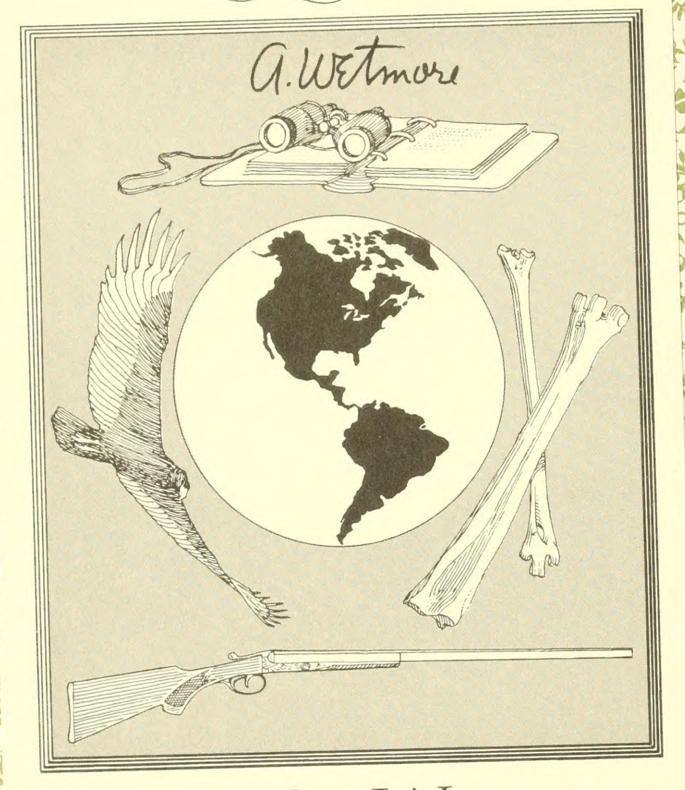
QL
871
G8X
Birds

Smithsonian Institution
Libraries



Alexander Wetmore
1946 *Sixth Secretary* 1953



A. Wetmore

LES

OISEAUX DES PHOSPHORITES

DU QUERCY

Lyon. — A. REY, Imprimeur de l'Université, 4, rue Gentil. — 49043.

Exemplaire N° 334

QE 871 G-3X

ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON
NOUVELLE SÉRIE
I. *Sciences, Médecine.* — Fascicule 23.

LES OISEAUX DES PHOSPHORITES DU QUERCY

PAR

C. GAILLARD
Docteur ès sciences,
Chef des Travaux au Muséum de Lyon.

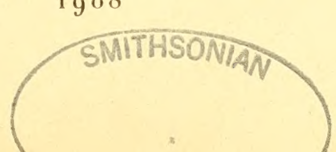
Avec 37 figures dans le texte et 8 planches hors texte



LYON
A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR
4, Rue Gentil

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS
Rue Hautefeuille, 19

1908



INTRODUCTION

Un certain nombre d'ossements d'oiseaux, recueillis dans les gisements de phosphorites du Quercy, ont été déjà examinés brièvement par Lydekker et par Milne Edwards.

En 1891, Lydekker[1] décrivit quelques fossiles de cette provenance qui font partie des collections du British Museum.

La même année, Milne Edwards[2] présenta sur le même sujet, au Congrès ornithologique international de Budapest, une courte note relative aux documents rassemblés par Filhol et par le Muséum de Paris.

Aucun travail n'ayant été publié depuis, sur les restes de cette classe importante de vertébrés, il nous a paru intéressant d'en reprendre l'étude. Dans ce but, nous nous sommes adressé aux principaux établissements scientifiques de l'étranger et de notre pays, pour obtenir communication des documents de leurs collections se rapportant aux oiseaux, et provenant des gîtes tertiaires de phosphate de chaux du Midi de la France.

L'excellent accueil fait à notre demande a permis de réunir une quantité considérable de fossiles, dont les pièces les plus caractéristiques sont décrites dans le présent travail.

Ce mémoire est donc consacré à l'étude des ossements

[1] Lydekker, *Catalogue of the fossil Birds in the British Museum*, London, 1891.

[2] Milne Edvards, Sur les Oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux du Sud de la France (*2e Congrès ornithologique international de Budapest*. p. 60 à 80, 1891).

d'oiseaux des phosphorites du Quercy, qui m'ont été communiqués par les établissements suivants : le Muséum géologique et paléontologique de Munich; l'Institut géologique et paléontologique de Berlin; le Muséum d'Histoire naturelle de Bâle; le Musée de la Ville et la Faculté de Théologie de Montauban; enfin, la Faculté des Sciences et le Muséum de Lyon.

Dans les deux premiers chapitres de cet ouvrage, je résumerai rapidement les résultats des nombreuses recherches relatives à l'origine et à l'ancienneté des phosphorites du Quercy. Le troisième comprendra la description systématique des os d'oiseaux trouvés dans les divers gisements. Dans le quatrième, j'essaierai de dégager, d'après les espèces ornithologiques, des indications concernant le climat de la région où elles ont vécu, leur origine géographique, ainsi que les rapports qu'elles peuvent avoir avec quelques espèces de la faune actuelle.

L'identification des restes d'oiseaux des phosphorites présente des difficultés beaucoup plus grandes que celle des fossiles rencontrés dans les dépôts tertiaires plus récents, tels par exemple que ceux du Miocène et même de l'Aquitanien, où les pièces les plus importantes du squelette se trouvent souvent réunies. Dans les poches à phosphate, les os d'oiseaux sont toujours isolés. Milne Edwards n'a jamais observé que l'on ait trouvé toutes les parties d'un squelette, ni même d'un membre entier.

Afin de mettre les anatomistes et les paléontologistes en état de juger les déterminations proposées et de les rectifier, à mesure que le permettront de nouveaux éléments de comparaison ou de nouvelles découvertes, chaque fossile a été représenté, vu sous toutes ses faces. J'ai dessiné très soigneusement, à la chambre claire, les surfaces articulaires des rayons osseux; les autres figures sont des reproductions de photographies directes retouchées d'après les documents originaux.

Les recherches paléontologiques ont été faites en partie au Muséum de la ville de Lyon. Qu'il me soit permis d'exprimer ma profonde gratitude à M. le professeur Lortet, directeur du Muséum, pour l'aide et les précieux encouragements qu'il m'a toujours prodigués. M. le professeur Charles Depéret, doyen de la Faculté des Sciences, m'a engagé à entreprendre ce travail et m'a fait profiter depuis longtemps de son enseignement et de ses conseils, je le prie d'agréer l'expression de mes sentiments très reconnaissants.

Je remercie également tous les naturalistes qui m'ont honoré de leur confiance en me communiquant les fossiles de leurs collections, notamment M. le professeur Branco, directeur de l'Institut géologique et paléontologique de Berlin ; M. le Dr Max Schlosser, le savant conservateur des collections géologiques et paléontologiques de Bavière ; mon ami, M. le Dr Stehlin, conservateur du Muséum d'Histoire naturelle de Bâle ; M. F. Leenhardt, professeur à l'Université de Toulouse.

J'ai pu identifier la plupart des oiseaux décrits par Milne Edwards, grâce à M. le professeur Marcellin Boule qui m'a permis d'étudier sur place la riche collection du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, et m'a donné les moulages des principaux fossiles. Qu'il veuille bien accepter, ainsi que son assistant, M. Thévenin, le témoignage de toute ma reconnaissance.

Enfin, M. le professeur Trouessart m'a communiqué, avec la plus grande obligeance, plusieurs dessins inédits d'ossements d'oiseaux des phosphorites que Milne Edwards avait fait exécuter en vue d'une étude détaillée de ces fossiles, je le prie d'agréer mes plus vifs remerciements.

LES
OISEAUX DES PHOSPHORITES
DU QUERCY

CHAPITRE PREMIER

ORIGINE ET MODE DE FORMATION DES PHOSPHORITES DU QUERCY

La découverte d'un gisement de phosphorites dans le Quercy remonte à 1865. Elle fut faite à Cos, près de Caylus, par M. Poumarède, qui entreprit l'exploitation de ce gisement seulement vers 1870, après que de nouveaux gîtes eurent été reconnus.

Quelques années après, on découvrit les gisements de Larnagol, sur la rive droite du Lot, de Concots à une faible distance de la rive gauche, ceux de Villeneuve dans l'Aveyron, enfin la plupart de ceux qui se trouvent un peu à l'ouest de la route allant de Limogne (Lot), à Saint-Antonin (Tarn-et-Garonne).

Une période d'exploitation très active suivit ces découvertes, mais elle aboutit assez rapidement à l'épuisement des principaux gîtes, à tel point, dit M. Thévenin[1], « qu'en 1893 toute cette industrie était presque abandonnée et qu'elle est à peu près confinée aujourd'hui aux environs de Cajarc et de Saint-Martin-la-Bouval ».

[1] Thévenin, Étude géologique de la bordure sud-ouest du Massif Central *(Bull. carte géol. de France*, n° 95, p. 109, 1903).

On sait que la phosphorite se trouve à l'état de concrétions, de veinules ou de revêtements stalagmitiques, dans une argile rouge à pisolithes de fer qui remplit des cavités irrégulières creusées dans le calcaire des causses. Pourtant, quelques-unes de ces excavations se présentent sous forme de fentes rectilignes à parois verticales, mais elles ne sont pas orientées, comme on l'avait cru d'abord, suivant des directions en rapport avec les failles de la région.

Dieulafait décrit ainsi un type fréquent de poche à phosphorites :

« Quand l'exploitation d'une cavité grossièrement conique se fut continuée jusqu'au bas et qu'elle parut vidée, on remarqua latéralement un prolongement presque horizontal de phosphorite et d'argile rouge de quelques décimètres de diamètre. On suivit ce prolongement et, bientôt, on pénétra dans une galerie, de plus de 2 mètres de diamètre moyen, presque horizontale. La galerie était vide dans sa partie supérieure, le reste rempli d'argile rouge qui recouvrait une incrustation de phosphate reposant sur le sol de la galerie. Cette galerie se termina subitement, mais à son extrémité existait un dépôt d'argile rouge qui s'inclinait; on suivit cette argile et on vit qu'elle remplissait une seconde cavité, à un niveau inférieur à la première, remplie d'argile rouge ; en la vidant on trouva sur les parties les plus basses, quelques placages de phosphorite. »

Les cavités se succèdent ainsi en tous sens, renfermant presque toujours, sous une épaisseur d'argile, une couche de phosphate de chaux.

Les dimensions des poches à phosphorites sont très variables : à Raynal, un gîte de forme irrégulière a environ 10 mètres de largeur et 50 mètres de longueur ; d'autres, de 25 à 30 mètres de longueur, sont à peine assez larges pour permettre à un homme d'y pénétrer ; le gisement de Larnagol a une longueur dépassant 500 mètres. Les fentes verticales ont parfois près de 100 mètres de profondeur.

La carte de répartition de ces gisements montre qu'on les

trouve toujours sur les terrains calcaires, mais ils se rencontrent aussi bien dans les calcaires oolithiques, comme c'est le cas à Puyjourdes ou aux environs de Villeneuve, que dans ceux du Lias inférieur, ainsi que l'a observé M. Thévenin un peu au sud du village de la Rouquette, près de Villefranche-de-Rouergue.

M. Péron signala, en 1873, les relations qui paraissent exister entre les dépôts tertiaires et les poches de phosphorites. Celles-ci se trouveraient presque toujours à peu de distance de ces dépôts. Il a fixé à 350 mètres d'altitude l'extension des terrains tertiaires et, par suite, la limite des gisements de phosphate.

En 1891, M. Vasseur[1] a constaté, aux environs de Caylus et de Saint-Antonin, que le calcaire de Lalbenque du Stampien tout à fait supérieur est toujours à un niveau plus élevé que celui des poches à phosphorites.

Enfin, M. Thévenin[2] a montré, par une coupe prise aux environs de Villeneuve, que les gisements de phosphate de la Borie et de Cantagrel, situés à 380 et 400 mètres d'altitude sont dominés par l'argile à graviers oligocènes qui se trouve à l'altitude de 416 mètres, près du cimetière de Villeneuve. Cette observation prouve que la limite d'altitude de 350 mètres donnée par M. Péron, est un peu plus élevée lorsqu'on se rapproche du Massif Central.

La relation d'altitude des formations tertiaires et des poches à phosphorites montre qu'à l'époque où se constituèrent les dépôts lacustres du Stampien tout à fait supérieur et de l'Aquitanien inférieur les poches à phosphate étant recouvertes ne pouvaient plus recevoir aucun fossile.

En raison de leur grande importance agricole et paléontolo-

[1] Vasseur, Contribution à l'étude des terrains tertiaires du sud-ouest de la France (*Bull. carte géol. de France*, n° 19, p. 13, fig. 9, 1891).

[2] Thévenin, Etude géologique de la bordure sud-ouest du Massif Central (*Bull. carte géol. de France*, n° 95, p. 112, fig. 32, 1903).

gique, les phosphorites du Quercy ont fait l'objet de nombreuses études dont la liste est donnée à la fin de ce travail. Leurs caractères physiques et chimiques ont été exposés plusieurs fois, en détail, dans des ouvrages spéciaux. Nous nous bornerons à les résumer rapidement.

Les phosphorites se rencontrent soit en concrétions, soit en veinules ou en dépôts mamelonnés à structure zonaire, de coloration bleuâtre ou verdâtre, à cassure tantôt esquilleuse, tantôt d'aspect porcelané. Elles forment le plus souvent une croûte à la base des cavités, c'est-à-dire une sorte de revêtement stalagmitique rappelant un peu la calamine. On les trouve aussi en rognons d'aspect crayeux. Elles sont d'habitude séparées du calcaire encaissant par une couche argileuse plus ou moins épaisse, qui est également exploitée sous le nom de « terre phosphatée ».

La phosphorite a été analysée d'abord par Bobierre[1] en 1871 et, depuis, par plusieurs autres chimistes. Ce n'est pas une espèce minérale, sa composition chimique, assez variable, est voisine de celle de l'Apatite. La teneur en acide phosphorique oscille entre 26 et 28 pour 100, représentant de 56 à 63 pour 100 de phosphate tribasique. La présence de l'iode, du fluor et de divers métaux y a été reconnue dès le début. M. A. Carnot a constaté que le fluor s'y trouve toujours en proportion plus faible que dans l'Apatite.

Les explications qui ont été proposées relativement à l'origine de la phosphorite et au remplissage des poches peuvent se ramener aux quatre hypothèses suivantes :

1° Origine filonienne hydrothermale, remplissage des poches de bas en haut (Combes, Daubrée, Trutat).

2° Origine hydrothermale, remplissage de haut en bas par des produits boueux et phosphorés (Filhol).

[1] Bobierre, Sur la composition de la chaux phosphatée récemment exploitée dans les départements du Tarn-et-Garonne et du Lot *(Comptes rendus Acad. Sciences,* t. LXXIII, p. 1361).

3° Origine animale, guanos et décomposition des cadavres d'animaux (Péron, Armand Gautier).

4° Corrosion des calcaires du causse et remplissage par les produits de décalcification (Dieulafait, A. Carnot, Vasseur, Fournier, Thévenin).

Cette dernière explication est admise aujourd'hui par la généralité des chimistes et des géologues. La plupart des auteurs admettent aussi l'origine mixte, minérale et animale, de la phosphorite. Toutefois, il existe encore quelques divergences de vues en ce qui concerne l'agent de corrosion du calcaire et le mode de formation des phosphates.

Suivant Dieulafait, les calcaires du causse, normalement phosphatés, auraient été corrodés par des eaux lagunaires.

D'après A. Carnot, la désagrégation des calcaires est due à l'action des eaux de ruissellement. La phosphorite se serait formée à la suite de phénomènes répétés de concentration.

Selon Vasseur, Fournier, Thévenin, etc., la corrosion des calcaires s'est effectuée pendant la période d'émersion. Les excavations produites ont été remplies plus tard par les matériaux entraînés par le ruissellement des eaux. La phosphorite s'est déposée lorsque les eaux, chargées d'acide carbonique, sont devenues neutres au contact des calcaires.

Dieulafait[1] considérait les phosphorites et la terre argileuse déposée dans les poches comme résultant de la destruction des roches calcaires. Il fit remarquer que les poches sont toutes fermées par le bas et que le phosphate, qui forme un revêtement stalagmitique, provient d'une précipitation. Voici ses conclusions :

« 1° La quantité de phosphate de chaux existant dans les cavernes du sud-ouest de la France ne représente pas la

[1] Dieulafait, *Comptes rendus Acad. Sciences*, p. 261, 4 août 1884.

dixième partie de celui qui existait dans les calcaires, dont l'enlèvement a produit les cavernes;

« 2° Les argiles ferrugineuses qui accompagnent et souvent recouvrent les phosphates ont la même composition que celles qu'on obtient comme résidu, quand on attaque par un acide faible et oxydant les roches constituant les parois des cavernes à phosphorites;

« 3° Des substances rares, en particulier le manganèse, le nickel, le cobalt, le zinc, le cuivre, l'iode, qui existent dans les roches normales des régions à phosphates, se retrouvent à l'état de concentration relative dans les phosphorites et dans les argiles qui les accompagnent. »

Pour expliquer la production de la phosphorite, Dieulafait croit nécessaire la présence d'eaux lagunaires agissant par leurs sulfures pour dissoudre les calcaires. Ces eaux tiennent en dissolution du carbonate de chaux, des phosphates et du fer. Au contact du calcaire, les eaux acides deviennent neutres et leurs phosphates se déposent. Le fer pisolithique aurait la même origine et proviendrait en partie des eaux marines et des boues lagunaires.

Ces explications de Dieulafait firent rejeter complètement l'hypothèse de l'origine hydrothermale de la phosphorite et des formations sidérolithiques.

Quelque temps après, M. A. Carnot[1] démontra que la présence dans l'eau d'acide sulfurique (provenant de l'oxydation des sulfures) n'est pas indispensable pour la corrosion des calcaires : l'acide carbonique de l'air, en dissolution dans l'eau de pluie, suffit pour cette corrosion.

Les eaux de ruissellement chargées d'acide carbonique ont pu dissoudre à la fois le phosphate des calcaires et celui des matières organiques en décomposition. Filtrant ensuite à

[1] A. Carnot, Sur le mode de formation des gîtes sédimentaires de phosphate de chaux (*Comptes rendus Acad. Sciences*, t. CXXIII, p. 724).

travers un sol plus ou moins perméable et léchant les parois rocheuses des fentes ouvertes dans le calcaire jurassique, elles les auraient peu à peu corrodées, en laissant insolubles les parties argileuses et ferrugineuses du calcaire. Ces eaux, en perdant leur acide carbonique, auraient déposé, en croûte mince ou en concrétions zonées, le phosphate tribasique.

M. Vasseur[1] pense que, « pendant une longue période correspondant à la formation des dépôts de l'éocène supérieur et de l'oligocène, la partie du continent située sur la bordure du bassin tertiaire du sud-ouest et formée par des roches jurassiques a été corrodée et souvent profondément ravinée par les eaux acides. Les excavations ainsi produites se sont remplies de résidus entraînés par le ruissellement. »

Quant à l'origine animale de la phosphorite, on sait qu'elle a été admise par M. Gautier[2] à la suite de son étude sur les phosphates des grottes, notamment de la grotte de Minerve (Hérault), dans laquelle l'auteur a expliqué la formation du phosphate aux dépens des matières organiques en décomposition. L'argile rouge fossilifère de la grotte est normalement phosphatée. Au-dessous de l'argile, sur le fond de la grotte, il existe un enduit contenant 58 pour 100 de phosphate tribasique, 5 pour 100 de phosphate bibasique et 1,5 de fluorure de calcium. Les phosphates proviendraient de la décomposition des matières organiques animales et des phosphoguanos de chauves-souris. (D'après les analyses de M. Gautier, 1 kilogramme de viande de bœuf contient 1 gr. 5 d'acide phosphorique, pouvant donner 3 gr. 27 de phosphate tribasique de chaux.) La décomposition des matières organiques produit d'abord du phosphate d'ammoniaque, puis, en présence du calcaire, il se forme du phosphate de chaux et du carbonate d'ammoniaque.

[1] Vasseur, Contribution à l'étude des terrains tertiaires du sud-ouest de la France (*Bull. carte géol. de France*, n° 19, p. 15, 1890).

[2] Gautier, Sur un gisement de phosphates de chaux et d'alumine contenant des espèces rares ou nouvelles et sur la genèse des phosphates et nitres naturels (*Ann. des Mines*, 9e série, t. V, 1894).

Les eaux contenant du phosphate d'ammoniaque ont pu contribuer au creusement des poches. M. Gautier rappelle que « sur les récifs coralliens calcaires où les oiseaux déposent le guano, la roche est attaquée sur une forte épaisseur, en partie dissoute et transformée en phosphate par les eaux provenant du lavage de ces guanos ».

M. Peron admet aussi l'origine exclusivement animale des phosphorites. Il explique le remplissage des poches par un phénomène diluvien qui aurait entraîné, à l'époque tertiaire, les débris de squelettes épars à la surface du sol ainsi que les animaux.

M. Boule[1] considère les poches à phosphorites comme des gouffres ou des cavernes à ossements de l'époque oligocène.

Les grottes de Reilhac, creusées dans le calcaire sublithographique du Causse de Gramat et dont le mode de remplissage a été décrit en détail[2], ont été comparées par M. Thévenin[3] aux gisements de phosphorites : le calcaire du causse, recueilli à la surface du sol, renferme 0,26 d'acide phosphorique et 0,86 pour 1.000 de sesquioxyde de fer. L'argile rouge, prise également à la surface du causse, a sensiblement la même composition que celle prise à l'intérieur de la grotte, au centre de la masse de remplissage, c'est-à-dire loin des parois et du fond. « Mais dans les parties profondes de la grotte, au milieu des argiles un peu sableuses, il y a eu circulation de phosphate dissous dans les eaux chargées d'acide carbonique et, près de la paroi quand le milieu cesse d'être acide, reprécipitation de ce phosphate, car l'analyse du calcaire formant la paroi intérieure de la grotte, au contact de l'argile, montre un enrichissement de sa teneur en phosphore. On y trouve, en effet, 0,77 d'acide phosphorique pour 1.000. »

Le gouffre de Padirac a fourni également des preuves en

[1] Boule, *Bull. Soc. géol. France*, 3e série, t. XXVII, p. 359.
[2] Boule et Cartailhac, *la Grotte de Reilhac*, 1889. — *L'Anthropologie*, 1892.
[3] Thévenin, Etude géologique de la bordure sud-ouest du massif central (*Bull. carte géol. de France*, n° 95, p. 126).

faveur de cette explication de l'origine des phosphorites du Quercy. Le calcaire pris par M. Thévenin à l'entrée du gouffre est normalement phosphaté, il contient 0,42 pour 1.000 d'acide phosphorique, la terre de décalcification de ce calcaire en renferme 1 gr. 4, mais un échantillon de terre de l'intérieur de la grotte, pris assez loin des parois, renferme 3 gr. 9 d'acide phosphorique. Il y a donc eu également dans la profondeur augmentation de la teneur en phosphate.

Enfin, l'argile du fond de la grotte contre la paroi a donné 5 gr. 1 d'acide phosphorique, quoique le calcaire du fond ne soit que faiblement phosphaté.

M. Thévenin pense qu'on peut rejeter absolument l'origine hydrothermale des phosphorites et que rien ne justifie l'intervention des eaux lagunaires pour la corrosion des calcaires du causse. Il conclut, avec Dieulafait et M. Vasseur, qu'au début de l'époque tertiaire le calcaire du pays a été profondément corrodé. Il s'y est produit des crevasses, des gouffres, des cavernes, qui ont été remplis par le ruissellement pendant l'Eocène et l'Oligocène. « Pendant ce lent remplissage, des animaux sont tombés accidentellement dans les crevasses, d'autres ont vécu dans les grottes, les carnassiers ont pu y apporter des ossements de ruminants; quelquefois des portions de squelettes épars à la surface y ont été entraînés. La décomposition des parties molles des animaux a fourni du phosphate d'ammoniaque qui, en attaquant le calcaire, a produit du phosphate de chaux, comme il s'en est formé dans les grottes de Minerve, de Bize, etc. Mais, l'origine animale du phosphate n'est que partielle, le calcaire du causse et l'argile de décalcification qui en provient contiennent des phosphates d'alumine et de chaux solubles dans les eaux chargées d'acide carbonique; ces eaux circulent à travers la masse argilo-sableuse et, en se concentrant dans les parties basses, en perdant leur acide carbonique au contact du calcaire, laissent déposer leurs phosphates et contribuent, pour une partie, à la formation des phosphorites. »

Conclusions. — Comme on le voit par l'exposé qui précède, l'origine soit hydrothermale, soit exclusivement animale des phosphorites ne peut plus être admise depuis que l'analyse a démontré l'existence du phosphate de chaux dans le calcaire encaissant les divers gisements.

Il n'est pas douteux que la phosphorite provient principalement des phosphates contenus à l'état normal dans les calcaires du causse, ainsi que de la décomposition des matières organiques entraînées dans les poches. Toutefois, nous pensons que sa formation ne s'est pas effectuée comme l'ont expliqué les auteurs cités précédemment. On ne peut admettre en effet qu'elle se soit produite lorsque l'eau, tenant les phosphates en dissolution, cessait d'être acide au contact des parois calcaires. Dans cette hypothèse, toutes les crevasses, grottes ou fentes ouvertes dans les calcaires qui contiennent du phosphore à l'état normal devraient renfermer de la phosphorite, car toutes ont été creusées, corrodées, agrandies par les eaux perdant assez vite leur acidité en ruisselant contre les parois. Mais il n'en est rien.

Les auteurs qui se sont occupés de cette question ont constaté que les poches de phosphates sont toutes fermées par le bas. Ils en ont déduit avec raison que les phosphorites ne proviennent pas, comme l'Apatite, des profondeurs de la terre.

Nous pensons qu'il est possible d'en déduire également l'explication de leur origine.

Il nous paraît évident que cette formation est le résultat de phénomènes dus à des successions de saisons humides et de saisons sèches, comme il s'en produit de nos jours, dans la plupart des régions à climat tropical. Il y aurait eu, alternativement, ruissellement des eaux de pluies, remplissage des poches, accompagné de la corrosion des calcaires et de la saturation de l'eau par les substances minérales et organiques, puis en second lieu, évaporation allant parfois jusqu'à la dessiccation avec, parallèlement, précipitation de la phosphorite, du

sesquioxyde de fer et des diverses matières dissoutes auparavant par l'eau chargée d'acide carbonique.

Cette théorie de la formation des phosphorites nous semble, sinon certaine, du moins extrêmement probable. Elle explique en tout cas les observations faites au cours de l'exploitation des divers gisements. Elle fait comprendre pourquoi les phosphorites ne doivent se rencontrer que dans les *poches* des calcaires, c'est-à-dire dans les excavations fermées non seulement par le bas, mais latéralement.

Elle explique aussi la découverte signalée par Filhol, de reptiles transformés, disait-il, en phosphate de chaux. Ces moulages résultent certainement, comme l'ont d'ailleurs admis la plupart des auteurs, du remplissage par la phosphorite de cavités laissées dans l'argile par la décomposition du corps des reptiles. A la suite de l'évaporation de l'eau, et quelquefois, de son épuisement complet, l'argile de décalcification s'est durcie, rétractée, fissurée. Les eaux de pluie arrivant ensuite ont rempli de nouveau l'excavation, corrodé et dissous une nouvelle quantité de substances minérales ou organiques, ainsi qu'une partie de la phosphorite précédemment formée, puis, après saturation de l'eau, une nouvelle période d'évaporation a déterminé la précipitation de la phosphorite avec le remplissage des fissures et des creux produits dans l'argile, pendant la saison sèche antérieure. De là, formation des rognons, veinules et concrétions zonées rencontrées dans les gisements.

La production de la phosphorite ayant été proportionnelle à l'évaporation de l'eau et à la quantité de phosphates tenue en dissolution, il est évident qu'on ne peut trouver qu'une faible proportion de cette substance à l'intérieur des poches dont l'orifice était très réduit, de même que dans celles qui étaient alimentées par quelque source ou ruisseau, restituant en partie le volume perdu par évaporation.

Ainsi, la phosphorite n'a pu se déposer, même dans les poches fermées par le bas et latéralement, lorsque ces poches

se sont trouvées en communication avec les eaux d'une rivière ou d'un lac. On ne doit donc pas espérer rencontrer du phosphate de chaux sédimentaire dans le Quercy, à une altitude notablement inférieure à celle où il en a été découvert jusqu'à présent. De même, la précipitation a dû cesser dans les excavations qui en contiennent, dès qu'elles ont été atteintes par la nappe fluvio-lacustre de la période stampienne.

CHAPITRE II

AGE DES PHOSPHORITES

L'ancienneté des phosphorites peut être déterminée à l'aide d'indications paléontologiques et stratigraphiques.

L'étude des fossiles recueillis dans les différents gîtes du Quercy a été faite principalement par Filhol qui, au cours de l'exploitation des phosphates, décrivit un grand nombre de formes nouvelles de Mammifères, de Reptiles et de Mollusques. Gervais et M. Gaudry ont fait connaître également quelques espèces de Mammifères ; Lydekker et Milne Edwards ont décrit les Oiseaux ; M. Thévenin et Charles Brongniart ont examiné les Insectes ; Bourguignat s'est occupé des Mollusques.

Les observations stratigraphiques sont dues surtout à M. Vasseur.

Mollusques. — Les spécimens étudiés par Bourguignat et Filhol proviennent des gîtes de Lamandine et de Malpérié. Ce sont des formes terrestres ou d'eau douce qui dénotent un climat essentiellement chaud et humide. Quelques-unes ont des rapports avec certaines espèces actuelles des régions tropicales de l'extrême Orient, du sud de l'Arabie ou des îles de la mer des Indes.

En s'appuyant sur l'examen de ces fossiles, Filhol a pensé que la formation des phosphorites pouvait remonter à l'Eocène supérieur.

Les matériaux de la collection de Paléontologie du Muséum

de Paris ont été examinés à nouveau par M. Thévenin qui a pu déterminer des coquilles représentant différents niveaux géologiques. Parmi les fossiles du gisement de Guillaumet, il a reconnu quelques espèces des couches à *Palæotherium*[1] du Gard ; à Bosc-Nègre, près de Lamandine, la faune stampienne de Cieurac est représentée par *Hybocystis Filholi* Bourguignat, et *Planorbis cornu* Brongniart ; à Mémerlein, on trouve une faune également stampienne avec *Limnæa pachygaster* Thomæ et *Helix Cadurcensis* Noulet. Toutefois, M. Thévenin n'a jamais observé l'*Helix Ramondi* (signalée dans les phosphorites par Bourguignat et Filhol), espèce qui tendrait à faire considérer comme aquitanienne l'époque de remplissage de quelques poches.

Insectes. — Les Insectes ne sont pas rares dans les phosphorites, et parfois on les trouve assez bien conservés. M. Thévenin[2], examinant au Muséum les échantillons de la collection Rossignol, a été frappé des caractères « obscuricoles et cadavéricoles », qu'ils présentent en général. Les Diptères recueillis à Bach sont, d'après Charles Brongniart, des formes vivant sur les cadavres ; les larves de Diptères y sont très abondantes.

A Villeneuve-d'Aveyron, on a trouvé des chrysalides de papillons nocturnes voisins du genre *Triphœna*.

On rencontre aussi des spécimens qui ont été moulés dans l'argile et dont le creux, résultant de la décomposition de l'insecte, a été rempli ensuite par du phosphate, comme cela s'est produit parfois pour des reptiles. C'est le cas de quelques Coléoptères de grande taille de la collection du Muséum, ainsi que d'un Orthoptère, du groupe des Acridiens probablement,

[1] M. Thévenin, *loc. cit.*, p. 115, veut sans doute désigner ainsi les couches d'Euzet-les-Bains à nombreux Paléothéridés, qui appartiennent non pas au niveau des marnes supra-gypseuses, mais au Ludien inférieur et sont caractérisées par *Strophostoma globosum*, Dumas, *Glandina costellata*, Sandb. var., *Limnæa longiscata*, Brong, etc.

[2] Thévenin, Etude géologique de la bordure sud-ouest du massif central (*Bull. carte géol. de France*, n° 95, p. 116 et 117, 1903).

qui est conservé au Musée de Montauban. On a également recueilli des Myriapodes se rapportant aux familles des Iulides et des Polydesmides.

Reptiles. — Les débris osseux étudiés par Filhol appartiennent, d'après cet auteur, à une faune essentiellement africaine. Ils ont presque tous été rattachés à des genres de la faune actuelle et ne paraissent pas avoir subi, depuis les périodes éocène et oligocène, des modifications très importantes. Filhol est convaincu que, lorsqu'on possèdera des pièces plus complètes, on trouvera une identité générique absolue entre les *Pythons*, les *Varans*, les *Trapelus*, les *Plestiodon* actuels et les représentants des mêmes genres qui vivaient autrefois sur le plateau du Quercy.

Oiseaux. — Les ossements d'oiseaux recueillis dans les poches de phosphates du Quercy ne peuvent pas aider beaucoup, pour le moment, à reconnaître les différentes périodes pendant lesquelles les gîtes ont été ouverts. D'abord parce que les fossiles de cette classe y sont relativement rares, ensuite parce qu'on ne connaît qu'un très petit nombre d'espèces tertiaires provenant, comme celles des phosphorites, d'horizons géologiques inférieurs à l'Aquitanien.

Ainsi qu'on le verra au chapitre suivant, l'étude systématique des oiseaux ne fait connaître aucune ressemblance, aucun trait commun, entre ces derniers et les représentants de la riche faune ornithologique de Saint-Gérand-le-Puy. Nous n'avons remarqué aucun fossile pouvant être attribué à l'une des nombreuses espèces reconnues par Milne Edwards dans les dépôts oligocènes de l'Allier.

Les oiseaux des phosphorites sont tellement différents des formes de notre époque comme de celles qui vivaient dans l'Allier, pendant la période aquitanienne, que presque tous les fossiles mentionnés par Lydekker ou Milne Edwards, l'ont été sous des noms génériques nouveaux. On est donc autorisé à

conclure, non seulement qu'ils appartiennent à une époque géologique antérieure à l'Aquitanien, mais aussi qu'ils ont vécu dans des conditions de milieu notablement différentes de celles qui étaient faites aux oiseaux de Saint-Gérand-le-Puy.

La faune ornithologique du Quercy ne compte aucune espèce miocène ou pliocène, mais je dois signaler plusieurs pièces se rapportant à la faune quaternaire ou moderne.

Dans la collection du Muséum de Munich, il existe un tarso-métatarsien et un coracoïdien, marqués *1879*, *XV*, *222*, *a. b. Escamps (Lot)*, qui sont extrêmement voisins des os correspondants de l'*Alauda arvensis* Linné.

Le Muséum de Bâle possède sept humérus marqués QU, 90. — QD. 502, 511, 521, 536, 540 et 591 paraissant appartenir aux espèces *Alauda arvensis*, L., et *Alauda cristata* d.

Dans la collection de la Faculté de Montauban on voit aussi, sans indication précise de gisement : un humérus de l'*Alauda arvensis* L. avec un humérus du Chocard alpin, *Pyrrhocorax alpinus*, Vieillot. Ce dernier a l'aspect gris jaunâtre des os provenant de grottes ou cavernes.

Dans la série du Muséum de Lyon j'ai trouvé, mêlés à quelques ossements de mammifères portant la mention « Phosphorites du Quercy », des os du bras d'*Alauda arvensis* L. et de *Hirundo rustica*, L.

Enfin, je signalerai encore l'unique humérus des phosphorites qui soit attribué par Lydekker[1] à une espèce du groupe des Passereaux. Cet os, recueilli à Bach, près de Lalbenque (Lot), appartient probablement, autant qu'on en peut juger d'après le dessin agrandi, à une alouette quaternaire ou moderne.

Tous ces ossements ont un aspect assez particulier qui permet de les distinguer des fossiles tertiaires : ils sont plus légers, de couleur jaune clair ou grisâtre ; ils se trouvent généralement dans un bien meilleur état de conservation.

[1] Lydekker, *Catal. of the fossil Birds in the Brit. Muséum*, p. 6, fig. 2, London 1891.

Mammifères. — Paul Gervais[1] remarqua, dès le premier examen, que les restes de mammifères recueillis à Cos, près de Caylus, se rapportaient à des faunes de différents âges : « Il existe dans cette localité, disait-il, un abondant gisement de fossiles appartenant à des espèces dont plusieurs sont identiques avec celles que l'on rencontre dans le gypse parisien, tandis que d'autres sont comparables à celles du « Miocène », ou même plus récentes. » Hébert[2] avait en effet reçu de Concots des ossements de mammifères quaternaires.

M. Gaudry appela aussi l'attention sur le mélange des fossiles de différents niveaux, dans les gîtes du Quercy.

Filhol crut pourtant à l'homogénéité de cette faune ; il pensa « que les ossements renfermés dans les poches doivent provenir d'une seule et même époque[3] ». Mais les découvertes ultérieures sont venues confirmer l'opinion de Gervais et l'ont fait accepter par tous les géologues.

On a reconnu dans les dépôts de phosphates des restes de *Lophiodon Lautricensis*, Noulet, de *Pachynolophus* (crâne, Muséum de Paris), trouvé à Mémerlein, de *Palæotherium*, *Entelodon*, *Gelocus*, *Anthracotherium* et *Acerotherium*, c'est-à-dire ainsi que l'a constaté M. Depéret[4], un mélange de faunes allant du Bartonien au Stampien.

Le mélange paraît donc limité à la partie supérieure de l'éocène moyen, à l'éocène supérieur et à l'oligocène inférieur et moyen. Les espèces des périodes aquitanienne, miocène et pliocène n'y ont jamais été rencontrées. Quant aux restes de la faune quaternaire, ils ont été recueillis à la partie supérieure des gisements, dans des dépôts toujours distincts des couches tertiaires.

Les débris de mammifères pléistocènes qui ont été trouvés

[1] Gervais, Sur les mammifères dont les ossements accompagnent les dépôts de chaux phosphatée (*Journal de zoologie*, t. I, p. 261, Paris, 1872).

[2] Hébert, *Comptes rendus Acad. Sciences*, p. 1372, 1872.

[3] Filhol, *Recherches sur les phosphates du Quercy*, p. 41, Paris, 1877.

[4] Depéret, l'Évolution des mammifères tertiaires; importance des migrations (*Comptes rendus Ac. Sciences*, t. CXLII, p. 618, 1906).

dans les gîtes de phosphates comprennent entre autres : une mandibule de Bovidé provenant de Concots, signalée par Gervais en 1872 dans les collections de la Sorbonne ; des ossements de *Hyæna spelæa* Goldfuss, *Ursus spelæus* Rosenm., trouvés dans les galeries latérales de quelques poches; enfin, un squelette presque complet de *Felis spelæa* Goldf, offert au Muséum de Paris en 1902 par M. Serres[1] et recueilli près de Prajous, commune de Cajarc (Lot), de 4 mètres à 7 m. 50 de profondeur, dans la terre brune recouvrant l'argile rouge d'une poche à phosphates.

Stratigraphie. — M. Vasseur[2] a montré la relation stratigraphique des sédiments tertiaires avec les poches à phosphates. D'après l'examen des terrains oligocènes, aux environs de Saint-Antonin et de Caylus, il a pu déterminer la limite supérieure de l'âge des phosphorites.

Lorsqu'on parcourt le plateau qui s'étend entre Lavaurette, Boussac et la grande route allant de Caylus à Caussade, on peut s'assurer, dit M. Vasseur, de l'extension du « calcaire de Lalbenque » qui est intercalé dans toute cette région entre deux couches de mollasse. Les couches de la « mollasse de l'Agenais » inférieures en calcaire, s'amincissent et disparaissent bientôt, tandis que la mollasse supérieure se montre jusqu'au sommet du village de Lamandine.

Les dernières traces de la mollasse de l'Agenais se remarquent en dessous de la Salle et enfin à Raynal, à 100 mètres de l'ancienne exploitation des phosphates. « Ce point est particulièrement digne d'intérêt parce qu'il présente les dernières couches mollassiques d'ailleurs très réduites, à un niveau supérieur à celui des carrières. »

Ainsi, la mollasse supérieure au « calcaire de Lalbenque » et

[1] A. Serres, *Description des mammifères fossiles trouvés dans une carrière de phosphates du Quercy*. — M. Boule, les grands Chats des cavernes (*Annales de Paléontologie*, t. I, p. 10, pl. II, 1906).

[2] Vasseur, Contribution à l'étude des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France (*Bull. cart. géol. de France*, nº 19, p. 13 à 15, fig. 9 et 10, 1891).

ce calcaire même, ayant recouvert les poches à phosphates, les fossiles contenus dans cette mollasse et dans le calcaire ne doivent pas être représentés dans la faune des phosphorites. C'est, en effet, ce qu'a pu vérifier M. Vasseur : La faune de vertébrés découverte à Itiers dans la mollasse inférieure (*Anthracotherium magnum*, etc.) est largement représentée dans les gîtes de phosphates, alors qu'on n'y rencontre pas celle de la Milloque qui semble appartenir à la partie supérieure de la mollasse. Cet auteur[1] formule ainsi le résultat de ses recherches : « Les phénomènes qui ont amené la production des phosphorites dans le Quercy ont donc commencé à se manifester à l'époque des *Palæotherium* et se sont continués jusque vers la fin de la période tongrienne, sans avoir atteint pourtant la limite de cette division. » Nous souscrivons à ces conclusions, en pensant toutefois, que le début de la formation des phosphates remonte à une époque un peu plus ancienne.

Conclusions. — Des observations paléontologiques et stratigraphiques précédentes, il résulte un ensemble de faits qui permettent de dégager la durée géologique des phosphorites du Quercy.

Les mollusques, les oiseaux et principalement les mammifères fournissent à cet égard des renseignements précis. Le début de la formation est daté par la présence dans certaines poches de *Lophiodon Lautricensis* Noulet et de *Pachynolophus* qui se rapportent à l'étage bartonien ; la fin est indiquée à la fois par les mammifères, les mollusques et les oiseaux. On trouve en effet dans les phosphatières de nombreuses espèces de mammifères[2] et de mollusques caractéristiques des faunes ludiennes, sannoisiennes et stampiennes, alors qu'on n'y rencontre aucun type de la faune aquitanienne de Saint-Gérand-

[1] Vasseur, Contribution à l'étude des terrains tertiaires (*Bull. cart. géol. de France*, n° 19, p. 15, 1891).

[2] Schlosser, *Die Affen. Lemuren Chiropteren*, etc., III Theil, p. 78 à 94, Wien, 1890.

le-Puy, si riche cependant en mammifères, aussi bien qu'en oiseaux et mollusques.

En ce qui concerne spécialement les mammifères, on a reconnu dans les dépôts de phosphates des témoins certains des principales faunes suivantes

1° La faune bartonienne (faune de Robiac, Gard), représentée par le grand *Lophiodon Lautricensis*, Noulet (Ecole des mines de Paris), et par un crâne de *Pachynolophus sp.* de la localité de Mémerlein (Muséum de Paris).

2° La faune ludienne inférieure (faune d'Euzet-les-Bains et d'Hordwell (Hampshire), très nettement représentée dans le gisement assez spécial et en partie lacustre de Lamandine qui contient, d'après M. Stehlin : *Palæotherium curtum* Cuv., *Adapis magnus*, Gerv., *Dichodon cuspidatus* Owen., *Lophiotherium cervulum* Gerv., *Plagiolophus annectans* Owen, *Anchilophus Dumasi* Gervais, espèces très caractéristiques de cet horizon.

3° La faune ludienne supérieure (faune de Montmartre) sûrement indiquée par : *Palæotherium magnum* Cuv., *Plagiolophus minor* Cuv., *Tapirulus hyracinus* Gerv., *Anoplotherium commune* Cuv., *Eurytherium secundarium* Cuv., *Dichobune leporinum* Cuv., *Xiphodon gracile* Cuv., *Pterodon dasyuroides* Blainv., *Adapis Parisiensis* Cuv., de divers gîtes de phosphorites (Larnagol, la Garrigue, Bach, Pourrouyou, etc.).

4° La faune sannoisienne (horizons de Célas et de Ronzon), dont la présence est attestée par : *Plagiolophus Fraasi* Meyer, *Anthracotherium Alsaticum* Cuv., *Gelocus communis* Aym., *Ancodus* cf. *velaunus* Aym. (Bach. Escamps, etc.).

5° Enfin et surtout la faune stampienne qui comprend la majeure partie de la faune des phosphorites, notamment : *Entelodon magnum* Aym., *Anthracotherium magnum* Cuv., *Aceratherium Filholi* Osborn, *Cadurcotherium Cayluxi* Gerv., *Lophiomeryx Chalaniati* Pomel, *Prodremotherium elongatum*

Filhol (la Garrigue, Escamps, la Salle, près de Caylus, Promilhanes, Bach, Raynal, etc.).

Des faunes qui précèdent, nous citons seulement quelques espèces d'âge connu, c'est-à-dire celles qui ont été recueillies à la fois dans les gîtes de phosphates et dans les dépôts stratifiés déterminés géologiquement. Pour ces indications, nous avons utilisé surtout les renseignements que nous a très obligeamment communiqués M. Depéret, sur les mammifères caractéristiques des différents étages éocènes et oligocènes du midi de la France.

Au point de vue stratigraphique, nous partageons, avons-nous dit, l'opinion de M. Vasseur en ce qui concerne du moins la limite supérieure de l'horizon des phosphorites, mais en raison de la présence de *Lophiodon Lautricensis*, indiquée plus haut, nous pensons que la limite inférieure de ces formations doit être abaissée jusqu'au niveau de l'étage bartonien, puisqu'il paraît démontré que les Lophiodons n'ont pas survécu à la période bartonienne.

En résumé, la production des phosphorites a donc dû commencer à l'époque bartonienne et se continuer pendant les périodes ludienne, sannoisienne et une partie de la période stampienne. Elle s'est terminée avant la formation des couches dites de « la Milloque », qui correspondent à la partie supérieure des mollasses de l'Agenais[1] et dont la faune n'est pas représentée dans les poches à phosphates. A plus forte raison, elle avait pris fin avant le dépôt des terrains aquitaniens qui sont postérieurs à ceux de la Milloque. L'*Helix Ramondi*, signalé par Bourguignat et Filhol dans la faune des phosphorites, est sans doute une forme plus petite que celle de Saint-Gérand-le-Puy, elle se rapporte probablement à un stade évolutif antérieur.

[1] Vasseur, Contribution à l'étude des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France (*Bull. cart. géol. de France*, n° 19, p. 15, 1890). — H.-G. Stehlin, Die Säugetiere des schweizerischen Eocæns. Dritter theil, p. 595 (*Abhandl. der Schweizer paläont. Gesell.*, vol. XXXII, 1905).

Les ossements de mammifères et d'oiseaux quaternaires qu'on rencontre dans les poches de phosphorites prouvent que, depuis une époque assez reculée, les sédiments oligocènes qui les recouvraient ont été, sur certains points, enlevés totalement par les érosions. Dès ce moment, les phénomènes de l'époque tertiaire se sont renouvelés en partie. Des restes d'animaux ont été entraînés dans les excavations et, probablement, de nouvelles précipitations de phosphates se sont produites.

CHAPITRE III

DESCRIPTION SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES

Sous-ordre des RAPACES DIURNES

Famille des FALCONIDES

Genre AQUILA Brisson[1]

Chez les aigles, le tarso-métatarsien est robuste. La face antérieure, légèrement excavée, est limitée en dehors par un bord saillant; la face externe est élargie surtout vers le milieu de la longueur ; au contraire, du côté interne, l'os est réduit à un bord en forme d'arête plus ou moins aiguë. L'extrémité supérieure de l'os du pied est comprimée dans le sens antéro-postérieur. La crête interne du talon est proéminente et rejetée en arrière dans l'axe de la facette glénoïdale interne. La crête interne est petite et tuberculiforme.

L'extrémité inférieure du métatarsien est très puissante. Les poulies digitales sont placées suivant une ligne transverse peu arquée. Elles ont à peu près la même longueur : l'interne est forte et porte en dehors une fossette où s'insère le ligament latéral du doigt correspondant, elle se prolonge par un bord saillant dirigé en dehors; la partie médiane est creusée d'une gorge articulaire profonde et la partie externe, un peu com-

[1] Brisson, *Ornithologie*, vol. I, p. 420, 1760.

primée transversalement, se prolonge en arrière par un bord arrondi.

Aquila (?) hypogea Milne Edwards
[Figure 1 et pl. I]

Aquila hypogea, Milne Edvards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux (2e [*Congrès ornith. Budapest*, p. 60, 1891).

Un fémur trouvé dans les phosphorites de Caylus a suffi pour la détermination de cet oiseau. Milne Edwards le décrit

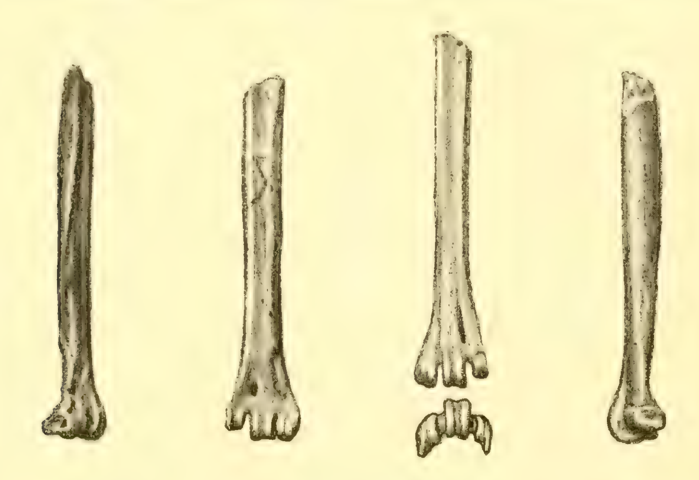


Fig. 1. — *Aquila (?) hypogea*. — Tarso-métatarsien (gr. nat.) Escamps, Lot. (Muséum de Munich, nº 223.)

ainsi : « Il est à peu près de la longueur de celui de la buse, mais il est beaucoup plus renflé. Il est plus arqué en avant que chez les circaètes, les bondrées, les busards, les autours et les milans ; il rappelle, par ses proportions générales, celui des aigles et des pygargues ; aussi je crois pouvoir le rapporter sans hésitation à une espèce du genre *Aquila*, tel que Cuvier l'avait délimité. »

Selon Milne Edwards, la longueur du fémur d'*Aquila hypogea* atteint 73 millimètres, la largeur de l'extrémité supé-

rieure 17 millimètres, l'extrémité inférieure 18 millimètres, le diamètre du corps de l'os 8 millimètres.

Aquila hypogea étant l'unique espèce d'oiseaux de proie diurnes reconnue dans la faune des phosphorites, je crois pouvoir lui attribuer, avec réserve pourtant, un fragment de métatarsien provenant d'Escamps (Lot) et conservé dans la collection du Muséum de Munich sous le n° 223. Cet os, reproduit figure 1, appartient au même groupe de rapaces que le fémur décrit par Milne Edwards, mais il semble provenir d'un individu un peu plus petit que ce dernier. Ces légères différences de dimensions sont insuffisantes pour autoriser une distinction spécifique, car il est probable que, chez les oiseaux des phosphorites, les rayons osseux de l'aile et de la patte n'avaient pas entre eux les mêmes rapports de longueur que ceux des rapaces actuels.

Le métatarsien que je rattache provisoirement à *Aquila ? hypogea* présente une section triangulaire ainsi que celui des aigles, des buses, des busards, des circaètes. La face externe et la face antérieure sont de même largeur. En arrière, l'os est creusé sur toute sa longueur d'une gouttière assez profonde. Mais le bord interne de la diaphyse n'est pas réduit à une arête aiguë comme dans les oiseaux de proie cités plus haut ; on remarque le long de ce bord une surface étroite et rugueuse indiquant peut-être la persistance, chez ce rapace des phosphorites, du métatarsien qui est réduit à son extrémité inférieure chez les falconides actuels.

La disposition des trochlées digitales ne ressemble pas à ce qui existe chez ces derniers. Les poulies interne et médiane sont grandes et de même longueur, la poulie externe est courte. La trochlée du doigt interne se prolonge par un bord saillant, dirigé nettement en arrière au lieu de se diriger en dehors. Vues en dessous, les poulies des doigts sont placées comme chez *Polyborus tharus* Molina, de la faune du Brésil. Elles sont donc situées sur une ligne transverse assez arquée, la poulie interne étant rejetée un peu en arrière de la poulie mé-

diane. La dépression articulaire du doigt postérieur est petite mais bien marquée.

Voici les dimensions de cet os : largeur de l'extrémité inférieure, 10 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 4 mm. 8.

En résumé, le métatarsien de la collection du Muséum de Munich ressemble à celui des *Polyborus* par la disposition et le développement des trochlées digitales. Au contraire, la structure triangulaire de sa diaphyse le rapproche des aigles et des busards, mais avec un caractère d'ancienneté nettement accusé par la surface articulaire de son bord interne.

On doit attendre d'autres documents pour être renseigné d'une manière plus précise sur les affinités d'*Aquila ? hypogea* et savoir enfin à quel genre il convient de le rattacher. Ce qu'on en connaît déjà par le métatarsien reproduit figure 1 suffit pourtant à démontrer, croyons-nous, que cet oiseau de proie était bien différent des aigles.

Sous-ordre des RAPACES NOCTURNES

Famille des STRIGIDÉS

Genre NECROBYAS Milne Edwards[1]

Le tarso-métatarsien de ces rapaces se reconnaît à la forme trapue et surtout à la courbure accentuée de la diaphyse. Les Hiboux, les Grands-Ducs, les Kétupas, les Chevêches ont tous, suivant Milne Edwards, l'os du pied beaucoup plus droit. Chez les Harfangs même, le métatarse est moins recourbé que dans le genre *Necrobyas*. L'articulation supérieure est large et plus épaisse, relativement à la grosseur de l'os, que chez les oiseaux de nuit de la faune actuelle. Les facettes glénoïdales

[1] Milne Edwards, Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux, etc. (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 61, 1891).

sont situées au même niveau ; l'externe, moins profonde que l'interne, se continue en arrière par une saillie qui limite en dehors la coulisse des tendons fléchisseurs des doigts. Sur la face antérieure, il n'existe pas de pont osseux au-dessus de la coulisse de l'extenseur, comme on en voit chez tous les rapaces nocturnes de notre époque, excepté les *Strix*. Les trochlées des doigts sont disposées suivant une ligne très arquée. Sous ce rapport, les *Necrobyas* se rapprochent des Harfangs et diffèrent des Hiboux et Grands-Ducs. La poulie du doigt interne est plus grosse que les deux autres, elle se continue en arrière par une crête arrondie sur laquelle s'insère le ligament du pouce. La poulie médiane, de même longueur que la précédente fait une forte saillie en avant ; la poulie externe est la plus courte, elle est rejetée en arrière, et comprimée latéralement.

L'humérus est remarquable par sa diaphyse grêle et recourbée en dedans. La surface d'insertion du deltoïde antérieur est plus large que chez les rapaces nocturnes actuels. L'extrémité inférieure est aussi élargie que dans le genre *Strix*, mais l'empreinte du brachial antérieur rappelle celle des Hiboux et des Scops.

Necrobyas harpax, Milne Edwards

[Fig. 2 et pl. I]

Necrobyas harpax, Milne Edvards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate, etc. *(2e Congrès ornith. Budapest*, p. 61, 1891).

J'ai reconnu cette espèce d'après plusieurs fragments d'humérus et surtout d'après deux tarso-métatarsiens. L'un de ces derniers appartient au Musée de Montauban, l'autre fait partie, sous le n° 115, de la collection du Muséum de Munich.

Celui-ci, reproduit figure 2, est profondément creusé en haut sur la face antérieure d'une dépression où se logeait le muscle extenseur propre du pouce ; cette dépression se prolonge jusqu'au-dessous du tubercule intercondylien, au lieu que chez les Hiboux et les Grands-Ducs elle se termine insensiblement à

une distance plus ou moins grande de l'articulation tibio-tarsienne. On ne voit pas trace, au-dessus de la coulisse de l'extenseur des doigts, du pont osseux qui existe chez tous les nocturnes actuels, à l'exception des Effraies. Milne Edwards a déjà constaté l'absence de ce pont chez *Strix antiqua* et *Bubo Arvernensis* des dépôts tertiaires de l'Allier. L'empreinte du tibial antérieur est située plus haut que chez les Harfangs et



Fig. 2. — *Necrobyas harpax.* — Tarso-métatarsien gauche (gr. nat.). Mouillac, Tarn-et-Garonne. (Muséum de Munich, n° 115.)

les Grands-Ducs, elle rappelle par sa position celle des Hiboux brachyotes. Au-dessous de cette empreinte, la diaphyse devient plus étroite, puis elle s'élargit peu à peu en se rapprochant de l'extrémité inférieure. La face postérieure du métatarsien est creusée d'une gouttière large et profonde qui est légèrement arquée en arrière dans le sens longitudinal, ce qui ne se remarque pas chez les autres représentants du groupe des Rapaces nocturnes. La surface articulaire du pouce, étroite et rugueuse, occupe le bord postéro-interne de l'os du pied. Le pertuis où glisse le tendon de l'adducteur du doigt externe est plus large que chez le Moyen-Duc.

Du côté de l'articulation tibio-tarsienne, le talon est formé

d'une grosse saillie qui limite en dehors la large gouttière où coulissent les fléchisseurs des doigts. Cette saillie est, d'ordinaire, plus relevée et plus mince. La crête interne est longue et forte ; au contraire, le tubercule intercondylien est massif mais peu saillant.

Nous ne reviendrons pas sur les particularités de l'articulation inférieure du métatarsien qui sont conformes à celles indiquées dans la description du genre *Necrobyas*.

L'os du pied de *Necrobyas harpax* a les dimensions suivantes : longueur totale 38 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 9 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure 10 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse, 5 millimètres.

Milne Edwards pense qu'on peut attribuer à cette espèce, ou bien à la suivante, un humérus légèrement plus petit que celui du Moyen-Duc, mais différent par sa courbure et sa gracilité. Voici, d'après cet auteur, les dimensions de l'humérus en question : longueur totale 72 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 16 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure 12 millimètres, largeur du corps de l'os 5 millimètres.

D'après ce qui précède, on peut dire que *Necrobyas harpax* avait à peu près la grosseur de notre Hibou brachyote, mais que ses pattes étaient plus courtes et plus fortes.

Bubo Poirrieri Milne Edwards[1] et *Bubo Arvernensis* Milne Edwards[2], des terrains aquitaniens de l'Allier, ont le métatarsien plus massif et plus grand que *Necrobyas harpax*. Celui du *Strix antiqua* Milne Edwards[3], du même gisement, est un peu plus court mais beaucoup plus grêle.

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 496, pl. CLXLII, fig. 24 à 29.

[2] Milne Edwards, *loc. cit.*, vol. II, p. 493, pl. CLXLII, fig. 10 à 23.

[3] Milne Edwards, *loc. cit.*, vol. II, p. 498, pl. CLXLII, fig. 3 à 9.

Necrobyas Rossignoli M. Edwards.

Necrobyas Rossignoli, Milne Edwards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate, etc. (2e *Congrès ornith.*, p. 63, 1891).

Cette seconde espèce a été décrite d'après un tarso-métatarsien plus court et plus robuste que celui de *Necrobyas harpax*, mais ayant les mêmes caractères généraux. Voici, selon Milne Edwards, les dimensions de cet os : Longueur totale 32 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 9 millimètres, largeur de l'extrémité inférieur, 9 mm. 3, largeur du corps de l'os, 5 millimètres.

Ce métatarsien est représenté par un moulage dans la collection du Muséum de Lyon. Parmi les fossiles qui m'ont été envoyés en communication, je n'ai rencontré que des parties d'humérus pouvant être rapportées avec réserve à *Necrobyas Rossignoli*. Elles sont trop fragmentées pour aider à la connaissance de cette espèce.

Genre BUBO, Cuvier[1].

Le tarso-métatarsien est court, mais notablement plus allongé que dans le genre *Nyctea*. Le tibia est fort avec une légère concavité sur le bord postérieur. L'humérus est relativement long et grêle, recourbé en dedans; son extrémité inférieure est large et comprimée d'avant en arrière.

Bubo incertus M. Edwards.

Bubo incertus, Milne Edwards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux (2e *Congrès ornith. Budapest*, p. 63, 1891).

Parmi les fossiles reçus en communication, je n'ai trouvé aucun os pouvant être rapporté à cette espèce, aussi n'est-elle citée ici que pour mémoire.

[1] Cuvier, *Règne animal*, p. 331, 1817.

Elle a été décrite d'après un humérus de dimensions bien supérieures à celles que devait avoir l'os du bras, soit des *Necrobyas*, soit d'*Asio Henrici*. Milne Edwards a comparé cet humérus à celui de la *Ketupa Javanensis* Lesson[1], dont il présente tous les caractères essentiels. Chez *Bubo incertus*, il est long et fortement courbé en dedans; son extrémité inférieure est large et aplatie dans le sens antéro-postérieur. Pourtant la tête humérale est moins renflée, la crête pectorale se prolonge sur une plus grande longueur et la surface d'insertion du biceps est plus courte mais plus élargie. Longueur totale de l'humérus, 91 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure, 16 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure, 16 millimètres, largeur de la diaphyse, 6 millimètres.

Chez les Grands-Ducs actuels, le corps de l'os est plus robuste et l'extrémité supérieure en est plus large ; chez les Hiboux l'os est plus épais, moins arqué et l'extrémité plus étroite.

Genre ASIO, Brisson[2].

Le tarso-métatarsien des Hiboux est robuste, peu allongé ; par ses articulations, il ressemble beaucoup à celui des Effraies. Cependant le pont osseux qui, dans le genre *Asio*, sert de bride à l'extenseur commun des doigts, vers l'angle antéro-interne de l'extrémité supérieure, fait complètement défaut dans le genre *Strix*.

L'humérus est grêle, faiblement recourbé en dedans. Son extrémité supérieure est peu élargie ; la tête articulaire est limitée inférieurement par un sillon bien marqué sur le bord interne. La crête externe, à bord régulièrement courbé, présente en dedans une ligne saillante presque droite qui limite la surface d'insertion du grand pectoral. L'extrémité inférieure

[1] Bowdler Sharpe, *Cat. of the Striges of the Brit. Mus*, vol. II, p. 8.
[2] Brisson, *Ornithol.*, I, p. 28, 1766.

de l'humérus est large. Toutefois, dans le genre *Asio*, les condyles du cubitus et du radius sont bien plus volumineux que dans le genre *Strix*. En conséquence, l'extrémité distale de l'os du bras des Hiboux est moins comprimée d'avant en arrière que chez les Effraies ; l'empreinte brachiale est également moins profonde que chez celles-ci.

Asio Henrici M. Edwards.

[Figure 3, 4 et pl. I]

Otus Henrici, Milne Edvards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 63, 1891).

Ce nocturne a été signalé par Milne Edwards d'après un fragment de tibia et quelques os du pied. De mon côté, je l'ai

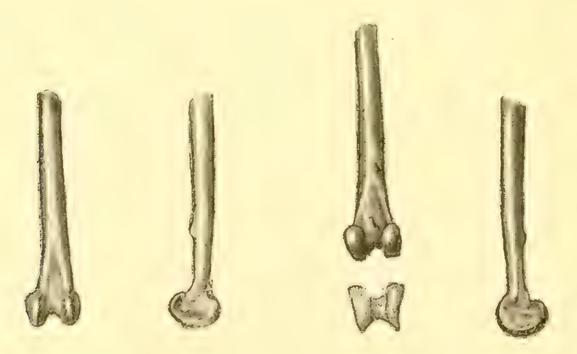


Fig. 3. — *Asio Henrici.* — Extrémité inférieure de tibia droit (gr. nat.). Phosphorites du Quercy. (Faculté des Sciences de Lyon.)

reconnu d'après l'extrémité inférieure d'un tibia, d'un métatarsien et d'un humérus.

Le fragment de tibia reproduit figure 3 fait partie de la collection de M. le professeur Depéret, à la Faculté des Sciences de Lyon, et correspond parfaitement à la description de Milne Edwards. La largeur de la coulisse de l'extenseur des doigts et la faible saillie que font en arrière les condyles de

l'articulation tibio-tarsienne, distinguent cet os de celui des Effraies. Le peu de profondeur de la dépression qui surmonte en avant la gorge intercondylienne ne permet pas de l'attribuer aux *Scops* ou aux *Athene*, tandis que cette particularité le rapproche du genre *Asio*. Il se différencie du tibia de l'*Asio brachyotus* par la gracilité de la diaphyse et la position du tubercule interne sur lequel s'insère la bride ligamentaire du tendon de l'extenseur des doigts. Chez les Hiboux, cette bride est courte et le tubercule d'insertion plus rapproché des condyles ; au contraire, chez les Effraies, elle est longue et la saillie interne se trouve, comme dans *Asio Henrici*, à une plus grande distance de l'extrémité. Dans cette espèce, l'extrémité inférieure du tibia mesure 8 millimètres de largeur et 6 mm. 8 d'épaisseur, le diamètre transverse minimum de la diaphyse est de 3 mm. 5.

Le fragment de métartasien que je rapporte à *Asio Henrici* appartient, sous le numéro QII.150, à la collection du Muséum de Bâle. Les trochlées digitales vues en-dessous sont disposées suivant une ligne fortement arquée. La trochlée externe est courte, comprimée et rejetée en arrière ; les trochlées médiane et interne sont longues et se prolongent également en bas. La poulie interne est grosse et arrondie en avant. La largeur de l'extrémité inférieure est de 8 millimètres, le diamètre transverse minimum du corps de l'os, de 3 mill. 5.

L'humérus représenté figure 4 est conservé dans la collection de l'Institut paléontologique de Berlin. Son extrémité inférieure est large et très comprimée d'avant en arrière. L'empreinte du muscle brachial antérieur est longue, ovale, mais peu profonde, la tubérosité sus-épycondylienne est très rapprochée du condyle radial. Enfin, la coulisse inférieure du triceps est très peu profonde par suite de la faible saillie en arrière de l'épitrochlée. Largeur de l'extrémité distale, 10 millimètres, diamètre transverse minimum du corps de l'os, 4 millimètres.

Comme le montrent les mensurations qui précèdent, *Asio*

Henrici était un oiseau de proie de petite taille, assez voisin sous ce rapport de *Strix Antiqua* M. Edwards[1] et de *Bubo arvernensis*[2] du même auteur, mais notablement plus petit que *Strix Sancti-Albani* signalé par Lydekker[3] dans le Miocène de la Grive-Saint-Alban (Isère).

Les affinités zoologiques du petit rapace des Phosphorites

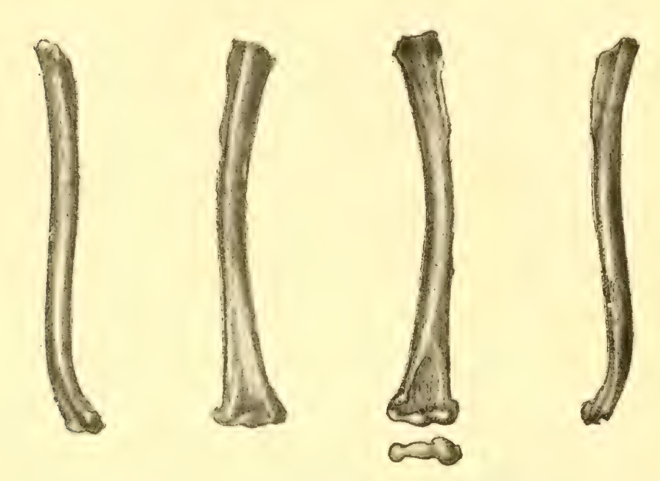


Fig. 4. — *Asio Henrici.* — Humérus gauche (gr. nat.) Phosphorites du Quercy. (Institut paléontologique de Berlin.)

semblent assez incertaines : en dehors de la saillie postérieure des condyles du tibia qui est, en effet, moins grande que chez les Effraies et semblable à ce qui existe chez les Hiboux, les divers caractères anatomiques de cet os, aussi bien que ceux de l'humérus, me paraissent rapprocher *Asio Henrici* plutôt du genre *Strix* que du genre *Asio*.

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 498, pl. CLXLII, fig. 3 à 9.
[2] Milne Edwards, *loc. cit.* vol. II, p. 493, pl. CLXLII, fig. 10 à 23.
[3] Lydekker, *Proceed. zool. Society*, p. 518, pl. XLI, fig. 1 à 4, 1893.

Genre STRIGOGYPS nov. gen.

L'extrémité inférieure du tibia, au lieu d'être aplatie d'avant en arrière, comme chez la plupart des rapaces nocturnes ou des Falconides, est presque aussi épaisse que large. Les condyles sont volumineux, surtout l'externe, ainsi que chez les Vautours des genres *Gyps* et *Otogyps*. Le condyle interne présente en dehors une saillie très développée pour l'insertion du ligament tibio-tarsien. De même que chez tous les oiseaux de proie nocturnes de notre époque, il n'y a pas de pont osseux au-dessus de la gouttière de l'extenseur des doigts; mais, dans le genre *Strigogyps*, la gorge intercondylienne diminue de profondeur de l'avant à l'arrière, tandis que chez les Nocturnes actuels, elle garde à peu près la même profondeur des deux côtés.

Strigogyps dubius nov. sp.

[Figure 5 et p. II]

Cette espèce est représentée par une portion inférieure de tibia gauche provenant d'Escamps (Lot) et conservée, sous le numéro 2, dans la collection du Muséum de Munich.

La principale différence entre le tibia des rapaces nocturnes actuels et celui de *Strigogyps dubius* consiste, chez ce dernier, dans la forte épaisseur d'avant en arrière de son articulation distale et la faible profondeur de la gorge intercondylienne postérieure. Sur toute la surface articulaire, la plus grande profondeur de cette gorge est très rapprochée de la face interne de l'os. Cette disposition prouve que les facettes articulaires du tarso-métatarsien avaient une surface très inégale. La facette externe devait être beaucoup plus grande que l'interne.

Les condyles du tibia ont environ le même développement relatif que chez *Otogyps auricularis* Daudin, le condyle ex-

terne est plus haut que l'interne (fig. 5), tandis qu'on remarque un rapport inverse chez la plupart des nocturnes.

L'absence de pont osseux au-dessus de la gouttière où coulisse l'extenseur commun des doigts autorise, croyons-nous, à classer *Strigogyps dubius* parmi les Strigidés, bien que le tibia des Calaos et de certaines espèces de Perroquets soit également dépourvu de ce pont. Le tibia des *Buceros*, de forme très spéciale, ne peut se confondre avec celui d'aucun autre oiseau. Quant aux Perroquets, leur tibia se distingue très bien

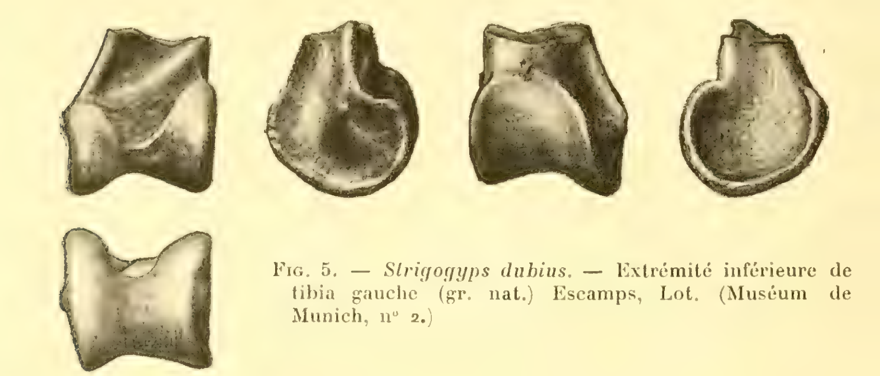


Fig. 5. — *Strigogyps dubius*. — Extrémité inférieure de tibia gauche (gr. nat.) Escamps, Lot. (Muséum de Munich, n° 2.)

de celui de tous les rapaces. Chez ceux-ci, les condyles sont disposés parallèlement, au lieu que, chez les Perroquets, ils sont fortement écartés l'un de l'autre vers le bas et rapprochés en haut.

En résumé, le tibia de *Strigogyps dubius* offre, par son aspect général, de grands rapports avec l'os correspondant des Vautours. Toutefois, l'absence de bride osseuse est un caractère essentiellement propre aux Nocturnes qui oblige à le classer, pour le moment, parmi ces derniers.

Les dimensions du fossile représenté en grandeur naturelle figure 5 indiquent un oiseau de la taille de *Gyps fulvus* Gmelin, ou de *Gypaetus barbatus* Linné.

Sous-ordre des CATHARTIFORMES

Famille des CATHARTIDES

Genre PLESIOCATHARTES nov. gen.

Ainsi que chez tous les oiseaux de cette famille, le tarso-métatarsien de *Plesiocathartes* est comprimé d'avant en arrière; sa face antérieure est creusée d'une profonde dépression dans sa moitié supérieure et le corps de l'os porte deux facettes latérales à peu près d'égale surface. Les trochlées digitales, vues en dessous, sont disposées, comme dans les genres *Cathartes* et *Sarcoramphus*, sur une ligne transverse très peu arquée, mais elles ont un développement relatif différent. Les trochlées médiane et interne des Cathartides actuels sont grandes et d'égale longueur, la trochlée externe est petite. Chez *Plesiocathartes* la poulie médiane est seule longue, volumineuse et renflée en avant; la poulie interne, beaucoup plus courte, a environ la même longueur que la poulie du doigt externe.

Plesiocathartes Europæus nov. sp.

(Figure 6 et pl. II.)

Ce rapace est connu d'après un métatarsien conservé dans la collection du Muséum de Lyon. L'os du pied ainsi que le tibia étant, comme on sait, les parties les plus caractéristiques du squelette des Condors et des Cathartes, on peut facilement, d'après ce rayon osseux, indiquer la position systématique de l'espèce qu'il représente.

Le tarso-métatarsien des oiseaux de ce groupe se reconnaît immédiatement à la section de la diaphyse qui, au lieu d'être triangulaire comme chez les Falconides, est de forme quadrangulaire. L'os est fortement comprimé dans le sens antéro-pos-

térieur; ses faces latérales sont étroites et d'égale largeur (fig. 6). En avant il est creusé dans sa moitié supérieure, d'une gouttière large mais peu profonde dont les deux bords sont également saillants. En arrière, il est aussi creusé d'une dépression longitudinale très marquée, mais seulement vers le milieu de sa longueur.

Cet os est brisé au-dessous de l'empreinte d'insertion du tibial antérieur, on ne peut donc rien dire de l'articulation tibio-tarsienne. En ce qui concerne l'extrémité inférieure, elle

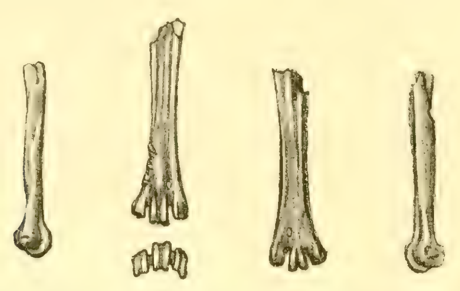


Fig. 6. — *Plesiocathartes Europæus*. — Tarso-métatarsien gauche (gr. nat.). Phosphorites du Quercy. (Muséum de la Ville de Lyon.)

est élargie transversalement comme chez les Sarcoramphes de notre époque. La surface articulaire du pouce est peu visible; les poulies digitales sont disposées suivant une ligne transverse faiblement arquée, mais la trochlée du doigt interne est beaucoup plus courte et moins renflée que dans le genre *Cathartes*. La poulie du doigt médian est creusée sur toute sa surface d'une gorge articulaire profonde.

Les dimensions de *Plesiocathartes Europæus* sont les suivantes : largeur de l'extrémité distale 7 mm. 8, épaisseur 5 millimètres, diamètre transverse minimum du corps de l'os 3 mm. 7. En le supposant complété d'après l'os du pied de *Cathartes aura* L., ce métatarsien aurait une longueur totale de 33 millimètres.

Les mensurations précédentes montrent que le *Plesiocathartes* des Phosphorites était un rapace de très petite taille.

Les plus petits Cathartes vivants, tels que *Œnops Falklandica* Sharpe[1], des îles Malouines, ou *Œnops pernigra* Sharpe, de la Guyane et du Pérou, sont beaucoup plus grands, puisque leur métatarsien atteint une longueur de 60 à 65 millimètres.

Plesiocathartes Europæus est la première espèce du groupe qui soit signalée dans les gisements tertiaires de l'ancien Monde. Jourdan[2] annonça pourtant autrefois avoir trouvé, dans les calcaires d'Auvergne et du Velay, plusieurs crânes d'oiseaux dont un semblable à celui du *Cathartes urubu*, mais on ne sait ce qu'est devenu ce crâne qui n'a été ni décrit, ni figuré.

On a vu plus haut que l'os du pied reproduit figure 6 présente les particularités essentielles des Cathartides. Seule la trochlée du doigt interne est moins développée que chez ces derniers. Par ce caractère le *Plesiocathartes* du Midi de la France semble représenter une espèce vivant plutôt sur le sol que dans l'air, beaucoup moins spécialisée que les Cathartes de notre époque, et formant transition entre les Sarcoramphes proprement dits et les oiseaux tels que les Serpentaires ou les Palamédéides. J'ai pu examiner en détail le squelette d'un oiseau de cette dernière famille *Chauna chavaria* Linné[3], et j'ai constaté une parenté évidente, qui n'a cependant pas été signalée, entre celui-ci, les Serpentaires et les Cathartides. Le crâne de *Chauna chavaria* ressemble beaucoup à celui de l'Urubu, *Catharistes Atratus* Bertram[4], et d'*Œnops aura* Lin.

L'aire géographique des Cathartides est limitée de nos jours, à l'Amérique exclusivement. Le genre *Sarcoramphus* habite l'Amérique centrale et méridionale jusqu'au 40e degré de latitude sud. Les *Cathartes* vivent depuis le 20e degré de latitude sud jusqu'au Mexique. Le genre *Catharistes* se trouve entre le

[1] Sharpe, *Catal. of the Accipitres in the coll. of the Brit. Mus.*, vol. I, p. 27.

[2] Jourdan, Nouveau genre de Rongeurs fossiles (*Journal l'Institut*, 1857, p. 344). — Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 453.

[3] Pycraft, Contributions to the osteology of Birds, part V, Falconiformes (*Proceed. zool. Soc. of London*, p. 277, pl. XXXI, fig. 1, 1902).

[4] Salvadori, *Catal. of the Chenomorphæ (Palamedeæ Phænicopteri, Ansere) of the Brit. Mus.*, vol. XXVII, p. 4, London, 1895.

40e degré de latitude nord et le 40e degré de latitude sud. Enfin, le genre *Ænops* a une aire un peu plus étendue. Ces rapaces se rencontrent depuis le 49e degré nord jusqu'à l'extrême sud de l'Amérique méridionale, ainsi que dans les îles de Cuba, de la Jamaïque et Falkland.

Les vautours américains ont les mêmes mœurs et le même régime que les vautours de l'ancien monde. Ils se nourrissent en général de détritus et d'animaux morts.

La découverte d'un Cathartide dans les dépôts tertiaires de la France a une grande importance, car elle fait entrevoir, pendant la longue période de formation des phosphorites, la possibilité d'une migration de types américains en Europe.

Famille des SERPENTARIDES

Genre AMPHISERPENTARIUS nov. gen.

Les caractères ostéologiques des Serpentaires consistent, comme on sait, dans la grande longueur du tibia et du tarso-métatarsien. De plus, l'extrémité inférieure du tibia est comprimée latéralement ainsi que chez les Sarcoramphes, au lieu d'être aplatie d'avant en arrière comme chez les Falconides. Par l'articulation tibio-tarsienne, le genre *Amphiserpentarius* semble intermédiaire entre les Serpentaires et les Sarcoramphes. L'extrémité est moins comprimée transversalement que chez le Secrétaire, mais elle l'est beaucoup plus que dans les genres *Sarcoramphus* et *Cathartes*. Comme chez le Serpentaire de l'époque actuelle, les condyles articulaires sont très proéminents; de même, la gorge intercondylienne postérieure est profonde, mais les condyles ne font pas en arrière une aussi forte saillie sur la face postérieure de la diaphyse.

Amphiserpentarius Schlosseri nov. sp.

[Figure 7 et pl. II]

Cette espèce est représentée, dans la collection du Muséum de Munich, par l'extrémité inférieure d'un tibia gauche provenant d'Escamps, près de Lalbenque (Lot).

Le corps de l'os est presque parfaitement droit; il est un peu aplati en avant et arrondi en arrière. L'extrémité inférieure, moins comprimée latéralement que chez les Serpentaires de notre époque, porte des condyles articulaires très saillants; la gorge intercondylienne diminue progressivement de profondeur en allant de l'avant à l'arrière, où elle est encore très bien délimitée par des bords qui font saillie sur la face postérieure du corps de l'os (fig. 7).

La gouttière de l'extenseur des doigts est profonde; près de l'extrémité inférieure, elle se dirige obliquement du milieu de l'os vers le côté interne, où elle débouche au-dessus du condyle correspondant. Le pont osseux sus-tendineux est large et oblique. Au-dessus et au-dessous de ce pont, on remarque les deux tubérosités sur lesquelles s'attachait la bride ligamentaire du tibial antérieur. L'une est située sur le bord interne de la gouttière de l'extenseur des doigts, immédiatement au-dessus du pont osseux; l'autre, tuberculiforme, se trouve au-dessus et un peu en dedans du condyle externe. Sur la face externe de l'os, on voit une petite coulisse qui sert à loger, comme chez la plupart des rapaces diurnes, le tendon du muscle court péronier; elle est limitée par deux arêtes très légèrement saillantes.

Enfin, je signalerai au-dessus du condyle externe, entre la gouttière du court péronier et la tubérosité ligamentaire du tibial antérieur, un très petit canal qui pénètre dans l'os et débouche, sous le pont osseux, dans la gouttière de l'extenseur des doigts. Ce petit canal vasculaire existe chez les Serpen-

taires, les Cathartides, les Gypaètes ; il fait défaut chez les Falconides.

Les condyles du tibia portent en dehors une crête assez marquée pour l'insertion du ligament tibio-tarsien. En outre, dans la gorge intercondylienne se trouve une petite dépression

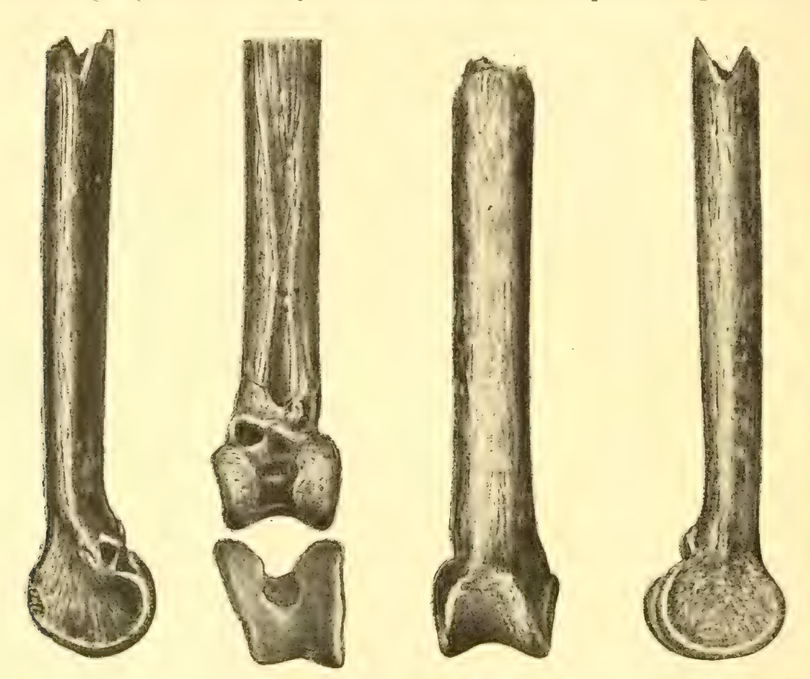


Fig. 7. — *Amphiserpentarius Schlosseri.* — Tibia gauche (gr. nat.). Escamps, Lot. (Muséum de Munich, nº 1.)

transversale servant d'attache au ligament articulaire antérieur.

Longueur totale du fragment de tibia, 81 millimètres ; largeur de l'extrémité inférieure, 17 millimètres ; diamètre antéro-postérieur de l'articulation, 17 mm. 2 ; diamètre transverse minimum du corps de l'os, 10 millimètres.

Je crois pouvoir rapporter au Serpentaire des Phosphorites une première phalange de doigt médian trouvée à Mouillac et conservée au Muséum de Munich sous le nº 114. Les particu-

larités anatomiques de cet os sont voisines de celles que présente le rayon correspondant chez les Serpentaires et Sarcoramphes de notre époque. Pourtant la carène médiane de la surface articulaire proximale est moins saillante dans l'espèce fossile. Les dimensions de cette phalange sont les suivantes : longueur totale, 33 millimètres; épaisseur et largeur de l'extrémité proximale, 10 millimètres; largeur de l'extrémité distale, 8 millimètres; épaisseur, 7 millimètres.

A en juger par les dimensions du tibia, *Amphiserpentarius Schlosseri* était plus grand que les cigognes tertiaires telles que *Pelargopsis Trouessarti*, *Pelargopsis Stehlini* des phosphorites et même *Pelargopsis magna* Milne Edwards[1] de l'Aquitanien de l'Allier. Sa taille était un peu inférieure à celle de *Propelargus Cayluxensis* Lydekker[2] ou de *Serpentarius robustus* Milne Edwards[3], l'unique espèce de ce groupe découverte dans les dépôts tertiaires avant celle des phosphorites.

Le tibia recueilli dans le gisement d'Escamps provient d'un Echassier à jambes relativement courtes. Il représente une forme plus rapprochée des Cathartides que ne le sont les Serpentaires de l'Aquitanien ou ceux de notre époque.

Actuellement, les Serpentaires habitent l'Afrique, depuis le Cap jusqu'au 15e degré de latitude nord. Ils vivent surtout dans les plaines, où ils se nourrissent d'insectes, d'oiseaux, de serpents, ainsi que de petits mammifères.

Genre TAPINOPUS Milne Edwards[4]

L'os du pied est court et robuste. Les facettes glénoïdales de l'extrémité supérieure sont disposées obliquement d'arrière en

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. I, p. 460, pl. LXXII, fig. 11 à 15.
[2] Lydekker, *Catal. of Birds of Brit. Mus.*, p. 65, fig. 16.
[3] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 469, pl. CLXXXVI.
[4] Milne Edwards, Sur les oiseaux des dépôts éocènes de phosphate de chaux (*2e Congrès ornith. de Budapest*, p. 79, 1891).

avant. Le talon est large, peu saillant ; il n'est perforé par aucune coulisse tubulaire et sa surface postérieure, au lieu d'être creusée de gouttières plus ou moins profondes, est aplatie ; un léger bourrelet médian la divise en deux dépressions très superficielles.

La face antérieure de la diaphyse est creusée en haut d'une gouttière peu profonde. L'extrémité distale est très élargie. Les poulies des doigts sont fortes et placées sur une ligne transversale presque droite. La poulie médiane est longue et renflée ; l'interne, plus petite, arrondie en avant, se prolonge un peu moins bas que la précédente ; la poulie externe est la plus courte, elle est comprimée latéralement et creusée d'une gorge peu profonde. Le pertuis inférieur, qui s'ouvre immédiatement au-dessus de l'échancrure externe, se continue en haut par une petite coulisse.

Tapinopus Ellioti Milne Edwards

[Figure 8 et pl. II]

Tapinopus Ellioti, Milne Edvards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux *(2e Congrès ornith. Budapest*, p. 79, 1891).

Cet oiseau est représenté, dans la collection du Muséum de Berlin, par un tarso-métatarsien gauche dont le talon et les poulies digitales sont un peu détériorés. Au lieu de donner la photographie de ce fossile, j'ai cru préférable de reproduire figure 8 le dessin original que Milne Edwards avait fait exécuter pour le mettre à l'appui de sa description et que M. le professeur Trouessart m'a très obligeamment communiqué.

Le fossile du Muséum de Berlin correspond parfaitement à la description de Milne Edwards. Le talon de l'articulation supérieure est en partie brisé ; on peut voir néanmoins qu'il n'est traversé par aucune coulisse tubulaire. Cette disposition assez rare existe seulement chez les Cigognes, les Ibis, les

Tantales, les Marabouts, les Jabirus et surtout chez les Palamédéides, les Cathartides et les Serpentaires. De chaque côté du talon, on remarque une dépression bordée à l'extérieur d'une ligne saillante sur laquelle s'insèrent le fléchisseur propre du pouce et, du côté opposé, l'abducteur du doigt externe. Dans sa partie médiane, le corps de l'os a une épaisseur à peu près égale à la largeur. En avant, il est creusé sur

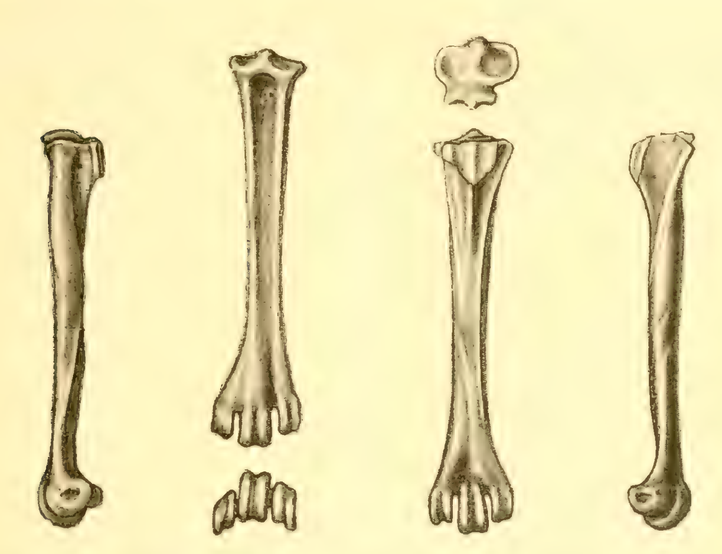


Fig. 8. — *Tapinopus Ellioti.* — Tarso-métatarsien gauche (gr. nat.) Phosphorites du Quercy. (Dessin communiqué par M. Trouessart.)

son tiers supérieur d'une dépression qui devient de plus en plus profonde à mesure qu'on se rapproche de l'articulation proximale. L'empreinte d'insertion du tibial antérieur est peu saillante : au-dessus s'ouvrent les pertuis supérieurs. Le pertuis inférieur est situé à une très faible distance de l'échancrure interdigitale externe.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, les poulies des doigts sont disposées suivant une ligne transversale très peu arquée. La poulie médiane est la plus longue; elle dépasse

notablement la poulie externe. Celle-ci, petite, comprimée dans le sens latéral, n'est qu'en très faible reculement sur la précédente. La poulie interne se prolonge presque aussi bas que la médiane, mais son diamètre antéro-postérieur est beaucoup plus réduit ; sa surface articulaire, au lieu d'être creusée d'une gorge, est arrondie en avant. L'empreinte du métatarsien postérieur est petite, à peine marquée.

Le fossile du Muséum de Berlin a les dimensions suivantes : longueur totale 58 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 10 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 4 mm. 2, épaisseur de l'os dans sa partie médiane 4 mm. 2, largeur de l'extrémité inférieure 11 millimètres.

L'os du pied *Tapinopus Ellioti* rappelle un peu celui des huîtriers, mais il en diffère par sa diaphyse plus robuste et avant tout, par les caractères importants de l'articulation proximale. Cet oiseau, qui se distingue de tous les genres aujourd'hui connus, doit être classé parmi les oiseaux coureurs à courtes pattes.

La disposition des trochlées digitales prouve, en effet, que *Tapinopus Ellioti* était adapté à une existence terrestre. Toutefois, en tenant compte comme il convient de la structure de l'articulation supérieure de l'os du pied, qui ressemble beaucoup à ce qui existe chez les cathartides et les serpentaires, nous croyons que l'oiseau des phosphorites doit être rapproché de ces derniers.

Le peu que nous connaissons de son squelette autorise à rattacher *Tapinopus Ellioti* à la famille des serpentaires dans laquelle il représente un rameau de formes à pieds courts, inconnu jusque-là.

Le spécimen dessiné figure 8 est un peu plus grand que celui décrit par Milne Edwards. Entre les deux, il y a une différence de longueur de 5 à 6 millimètres, attribuable sans doute à des variations individuelles ou sexuelles, comme il en existe, par exemple dans les diverses espèces d'outardes chez lesquelles la femelle est toujours plus petite que le mâle.

Dans la collection du Muséum de Paris, les deux types sont représentés : cinq métatarsiens se rapportent à celui qui est conservé au Muséum de Berlin, un seul correspond absolument à la description de Milne Edwards.

Sous-Ordre des PICO-PASSERIFORMES [1]

Famille des CORACIDÉS

Genre GERANOPTERUS Milne Edwards [2]

Selon Milne Edwards, l'humérus d'après lequel ce genre a été établi, indique un oiseau voisin des Coracias, des Eurystomes et des Momots. La tête humérale médiocrement renflée ne s'abaisse que peu en arrière, la surface d'insertion du deltoïde et la surface bicipitale sont plus élargies que chez les Rolliers ou les Eurystomes et ressemblent davantage à ce qui existe chez les Momots. Sur la crête pectorale haute, longue, à bord arrondi, se voit un large espace pour l'insertion du grand pectoral. Le trochanter interne surmonte une fosse profonde, percée d'un foramen pneumatique. Le corps de l'os, presque cylindrique en son milieu, s'élargit et s'aplatit vers l'extrémité inférieure où l'empreinte brachiale, peu marquée, s'étend obliquement du bord interne jusqu'au-dessus du condyle radial. La tubérosité sus-épicondylienne fait une forte saillie ainsi que chez les Eurystomes et l'épitrochlée se prolonge beaucoup en arrière.

[1] Ernst Hartert, *Catalogue of the Picariæ in the coll. Brit. Mus.*, vol. XVI, p. 2, London, 1892.

[2] Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux du sud de la France (*2e Congrès ornith. internat., Budapest*, p. 66, 1891).

Geranopterus alatus Milne Edwards
[Figure 9 et pl. III]

Geranopterus alatus Milne Edvards. — *Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux*, p. 66, 1891.

Parmi les documents conservés au Muséum de Munich, cette espèce est représentée par un humérus (n° 223) provenant d'Escamps, près de Lalbenque. Cet os du bras est tout à fait



Fig. 9. — *Geranopterus alatus.* — Humérus droit (gr. nat.). Escamps. (Muséum de Munich, n° 223.)

conforme au spécimen original de Milne Edwards que j'ai pu examiner dans la collection du Muséum de Paris.

La structure et les proportions générales de ce fossile montrent qu'il provient d'un membre de la famille des Coracides. Seules la surface bicipitale et l'insertion du deltoïde antérieur rappellent ce qu'on voit chez quelques oiseaux voisins du groupe des Halcyonides, tels que les Momots.

Outre les caractères génériques indiqués plus haut, nous devons signaler quelques particularités d'ordre secondaires qui aideront à distinguer l'espèce des Phosphorites et à

fixer sa position systématique. Chez *Geranopterus alatus*, l'extrémité supérieure de l'os du bras est plus élargie relativement que dans le genre *Coracias;* elle a, environ, les mêmes proportions que chez les Eurystomes et se rapproche surtout d'*Eurystomus glaucurus* Müller[1] qui habite la côte orientale de l'Afrique et Madagascar. Mais l'humérus du coracidé tertiaire est, dans son ensemble, plus robuste, plus recourbé d'avant en arrière que celui des diverses espèces vivantes de cette famille. La tête humérale très comprimée indique un oiseau bien doué sous le rapport du vol. Les dimensions de cet os sont les suivantes : longueur totale 45 millimètres, largeur de l'extrémité proximale 12 millimètres, largeur de l'extrémité distale 10 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 4 millimètres.

D'après ces indications, *Geranopterus alatus* avait environ la taille d'*Eurystomus orientalis* Lin., le Rollier des Indes, ou d'*Eurystomus glaucurus*.

Dans la faune actuelle, les genres *Coracias* et *Eurystomus*, voisins du géranoptère des phosphorites, sont représentés chacun par une dizaine d'espèces qui habitent les régions tropicales de l'ancien continent. *Coracias garrulus* Linné, et *Eurystomus calonyx* Hodgson, font seuls exception : en été, le premier se montre dans le nord de l'Europe, le second se rencontre dans le nord de la Chine et jusqu'en Mandchourie.

Le genre *Momotus* compte onze espèces qui vivent toutes dans les régions chaudes de l'Amérique, depuis le Mexique jusqu'à la Bolivie.

Les Coracidés recherchent en général les lieux secs des plaines, les bois clairsemés. Ils sont rares dans les montagnes et ne se montrent pas dans les forêts vierges. Les Momots sont au contraire des oiseaux sylvicoles.

[1] Grandidier, Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar : Milne Edwards et Alf. Grandidier, *Histoire naturelle des oiseaux*, p. 214, pl. LXXXII, fig. 4, 1879.

Si *Geranopterus alatus* avait, comme il est très probable, les mêmes mœurs que ses parents actuels les Eurystomes, on peut penser que le sud-ouest de la France était, durant la période des Phosphorites, sec, chaud et parsemé, au moins dans certaines parties, de petits bois ou de bouquets d'arbres.

Famille des ÆGIALORNITHIDES[1]

Genre *ÆGIALORNIS Lydekker*[2]

Tachyornis Milne Edvards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux du sud de la France (*2e Congrès ornith.*, *Budapest*, p. 66, 1891).

Le tarso-métatarsien présente un ensemble de caractères rappelant les Eurystomes, les Cypsélides et les Engoulevents. L'extrémité supérieure est comprimée d'avant en arrière, mais la facette glénoïdale interne est située à un niveau un peu plus bas que l'externe, alors que chez un grand nombre d'oiseaux les facettes articulaires ont une disposition inverse. Le talon, formé de deux crêtes dont l'interne est la plus longue, se dirige obliquement en arrière et en dehors; il est percé d'un seul canal tubulaire, comme dans les genres Eurystomes et *Caprimulgus*. Le corps de l'os est comprimé dans le sens antéro-postérieur. Les trochlées digitales sont disposées sur une ligne transverse très arquée ; la trochlée interne, de même longueur que l'externe, est rejetée en arrière beaucoup plus que chez les Eurystomes.

L'humérus est court et fort avec une longue, proéminente et anguleuse crête delto-pectorale, une profonde gouttière coraco-humérale, une apophyse sus-épicondylienne grande et aplatie comme chez les Cypsélides. L'humérus n'a pas de fosse tricipitale supérieure, ni de foramen pneumatique. A l'extrémité

[1] Lydekker, *Catalogue of the fossil Birds of the Brit. Mus.*, p. 182, London, 1891.
[2] Lydekker, *ibidem*, p. 183, London, 1891.

inférieure, l'impression brachiale est peu délimitée. Le cubitus est plus long que l'humérus et la surface d'insertion du brachial est bien marquée. La phalange proximale du doigt médian de la main, attribuée à ce genre par Lydekker, ressemble par sa double perforation à celles des Larides et des Engoulevents, mais ses proportions générales se rapprochent davantage de ce qui existe dans le genre *Caprimulgus*.

Ægialornis Gallicus Lydekker

[Figure 10 et pl. III]

Ægialornis Gallicus Lydekker. — *Catalogue of the fossil Birds in the Brit. Mus.*, p. 183, fig. 41, 1891.

Tachyornis hirundo Milne Edvards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 66, 1891).

Les nombreux humérus de cette forme, qui font partie des collections de Munich, de Bâle et de Montauban, prouvent

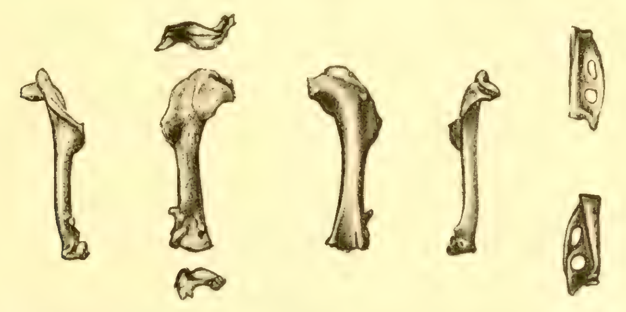


Fig. 10. — *Ægialornis Gallicus.* — Humérus droit et phalange proximale du doigt médian de la main gauche (gr. nat.). Caylus. (Muséum de Lyon.)

qu'elle était excessivement commune pendant la période des phosphorites.

Dans la petite série d'ossements du Muséum de Lyon, *Ægialornis Gallicus* est représenté par deux humérus et une première phalange du doigt principal de l'aile. L'os du bras, reproduit figure 10, correspond exactement à la description donnée simultanément par Lydekker et par Milne Edwards. Ses

particularités indiquent des affinités avec les Martinets, sans présenter toutefois une puissance musculaire aussi forte que chez ces derniers. La tête humérale, aplatie d'avant en arrière, prouve que les ailes n'exécutaient que des battements peu précipités. Le sillon du ligament coraco-huméral, qui s'étend sur toute la largeur de l'os, est profond, surtout du côté interne. La surface bicipitale, en saillie, est séparée de l'espace où s'insère le deltoïde antérieur, par un léger bourrelet longitudinal. La crête pectorale se continue jusqu'au milieu de l'os. Enfin, le trochanter volumineux et très saillant, surmonte une fosse étroite mais assez profonde, au fond de laquelle on ne voit aucun orifice pneumatique.

Le corps de l'os est large, un peu aplati dans le sens antéro-postérieur. L'apophyse sus-épicondylienne a la même forme et le même développement que chez les Martinets ; elle est placée à une distance de l'extrémité inférieure de l'os, égale à la largeur de l'articulation. L'empreinte d'insertion du fléchisseur de l'avant-bras est petite, assez rapprochée du tubercule sus-épitrochléen. Les condyles sont petits, notamment le condyle cubital très allongé transversalement. La coulisse inférieure du triceps est profonde.

Longueur totale de l'humérus 26 millimètres, largeur de l'extrémité proximale 8 mm. 5, largeur de l'extrémité distale 6 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 3 mm. 5.

La phalange proximale du doigt médian de l'aile a les mêmes proportions relatives et la même conformation générale que chez *Caprimulgus macrurus* Horsf, de la faune actuelle de Cochinchine. Dans les deux cas, l'espace vide qui sépare les lames externe et interne de la phalange, est divisé en deux parties égales par une mince cloison oblique. Chez *Ægialornis Gallicus*, la lame postérieure ou interne se continue en arrière par une apophyse phalangienne, en forte saillie sur la surface articulaire inférieure. De ce côté, l'épaisseur de l'os est,

comme chez les Larides, beaucoup plus faible que vers l'extrémité supérieure, tandis que chez *Caprimulgus macrurus*, l'épaisseur est sensiblement la même des deux côtés.

Longueur totale de cette phalange, d'une articulation à l'autre, 12 millimètres, épaisseur de l'extrémité supérieure 3 mm. 5, épaisseur de l'extrémité inférieure 2 millimètres.

Rapports et différences. — Les deux grands paléontologistes qui se sont occupés des oiseaux des phosphorites, n'ont pas été du même avis en ce qui concerne la position systématique d'*Ægialornis Gallicus*. Cet oiseau a été décrit par Lydekker comme un Laridé incertain, alors que Milne Edwards, lui trouvant des rapports avec les passereaux, le nommait *Tachyornis hirundo*, pour indiquer ses affinités avec les Martinets.

Voici, à ce sujet, ce que dit Lydekker[1] dans le *Catalogue des oiseaux fossiles du Muséum de Londres* : « La phalange proximale du second doigt de la main est impossible à distinguer de celle des Laridés... Outre ce caractère, l'humérus ressemble à celui des Mouettes par la structure du condyle cubital et la présence de deux petites dépressions ligamentaires sur le bord interne de l'extrémité distale. La forme de la crête delto-pectorale, la position et l'aspect de la surface d'insertion du moyen pectoral, l'aplatissement de la tête et la proéminence du condyle cubital sont des particularités essentiellement propres aux Laridés. »

De son côté, Milne Edwards[2] décrit ainsi les rapports de *Tachyornis hirundo* : « L'étude de l'os du bras de cet oiseau permet de fixer approximativement ses affinités zoologiques; cette pièce se fait remarquer par des caractères anatomiques nettement accentués, qui rappellent quelques-uns de ceux propres au groupe des Cypsélides... Le corps de l'os est court,

[1] Lydekker, *Catal. of the fossil Birds*, p. 183 et 184, London, 1891.
[2] Milne Edwards, Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 66, 1891).

large et un peu comprimé d'avant en arrière. La petite apophyse sus-épicondylienne est très relevée et située à une distance de l'extrémité égale à la largeur de l'articulation. Elle est peu élargie, mais extrêmement saillante; ce n'est, comme je l'ai dit plus haut, que chez les Cypsélides et les Trochilides qu'elle affecte cette forme, mais elle prend naissance au niveau et en arrière de la crête pectorale, ce qui n'a pas lieu dans notre fossile. »

De telles divergences de vues chez des naturalistes aussi éminents montrent bien les grandes difficultés qu'on éprouve à identifier les restes isolés d'une faune ornithologique si différente de la faune actuelle.

Sans prétendre trancher le différend, je crois pouvoir néanmoins apporter plusieurs indications nouvelles à l'appui de l'opinion de Milne Edwards. J'ai remarqué, en effet, dans la collection du Muséum de Paris, plus de vingt spécimens de petits métatarsiens qui me paraissent appartenir à *Ægialornis Gallicus*. D'autre part, il existe dans les séries des Musées de Bâle et de Lyon, deux os du pied du genre *Ægialornis* également, mais d'une espèce un peu plus grande que la précédente. Les particularités anatomiques et les proportions de ces os se rapportent à des grimpeurs rappelant à la fois les Eurystomes, les Engoulevents et les Martinets.

L'attribution au genre *Ægialornis*, de ces rayons osseux, dont on trouvera la description à l'espèce suivante, me semble justifiée, d'abord par la concordance que je crois voir entre les caractères du métatarsien et ceux de l'humérus, et aussi par la raison suivante qui ne manque pas de valeur : en supposant fondé l'avis d'après lequel l'espèce précitée appartiendrait à la famille des Larides, comment expliquerait-on l'absence complète d'os du pied ayant des rapports avec celui des Mouettes, dans les gisements où les humérus d'*Ægialornis Gallicus* sont excessivement communs?

Enfin, une des principales raisons invoquées par Lydekker pour rattacher aux Larides l'espèce en question lui a été four-

nie par l'examen de la phalange proximale du doigt médian de l'aile. Cette phalange, de forme très spéciale, présente chez *Ægialornis Gallicus* une double perforation comme chez les Mouettes. Mais cette perforation ne se rencontre pas seulement chez les Mouettes, ainsi qu'on le croirait à la lecture de la note ci-après [1] : « In pl. CLXV, fig. 2, of Milne Edwards's "Oiseaux fossiles de la France", the proximal phalangeal of the Manus of *Merops* is represented to be fenestrated in the manner of that of the *Laridæ* and the present family (Ægialornithidæ); such fenestration does not, however, occur in a Skeleton of *Merops* in the Museum of the Royal College of Surgeons. »

Cette dernière observation est exacte. Dans le genre *Merops*, la phalange principale du doigt médian de l'aile n'est pas perforée. Mais cette disposition est fréquente dans un autre genre du groupe des Passeriformes. Pour ma part, je l'ai trouvée chez plusieurs Engoulevents, notamment chez *Caprimulgus macrurus* Horsf. de Cochinchine, *Stenopsis Cayenensis* Gmelin et *Caprimulg. Madagascariensis* Sganzin.

Au reste, Lydekker se trompe en parlant d'un Guêpier à propos de la figure 2, de la planche 165. Cette figure représente le *squelette de l'engoulevent de Cayenne*, comme l'indique l'explication en regard ; le guêpier, *Merops amictus* Temm. est reproduit à la figure 1 de la même planche.

On le voit, la double perforation de la grande phalange de l'aile ne saurait autoriser à classer *Ægialornis Gallicus* parmi les Mouettes, puisqu'elle n'est pas particulière à ce groupe d'oiseaux. Elle existe chez les Engoulevents et probablement aussi dans d'autres genres de Grimpeurs vivants et fossiles. Les découvertes futures montreront peut-être qu'elle se rencontre encore chez les Archæotrogons, très communs dans les dépôts de phosphorites.

Etant donné que les *Ægialornis* se rapprochent surtout des Eurystomes et des Cypsélides, que, d'autre part, les *Archæo-*

[1] Lydekker, *Catalogue of the fossil Birds in the British Muséum* (Natural History), p. 182, London, 1891.

trogon rappellent plutôt les Engoulevents, au moins par l'extrémité inférieure de l'humérus, je ne serais pas éloigné d'admettre que la phalange proximale attribuée à *Ægialornis Gallicus* pût provenir d'une petite forme du genre *Archæotrogon*, qui appartient également au groupe des Grimpeurs. Pour être absolument fixé à cet égard, il faut attendre d'avoir trouvé, dans les dépôts stratifiés de l'époque des phosphorites, divers débris squelettiques en connexion, soit d'*Ægialornis*, soit d'*Archæotrogon*.

Ægialornis Leehnardti nov. sp.

[Figure 11, 12 et pl. III]

Cette espèce est basée sur un humérus, de la Faculté de Théologie de Montauban, et sur un tarso-métatarsien du Muséum de Lyon, qui proviennent d'une espèce un peu plus grande que la précédente et douée d'une puissance musculaire plus forte.

L'os du bras représenté, figure 11, offre les principaux caractères d'*Ægialornis Gallicus*, mais les diverses surfaces d'insertions musculaires n'ont pas le même développement relatif dans les deux espèces. La tête humérale d'*Ægialornis Leehnardti* est plus comprimée d'avant en arrière. Le sillon du ligament coraco-huméral ne s'étend pas sur toute la largeur de l'os. La surface bicipitale qui forme une légère saillie, est limitée du côté externe par un petit bourrelet longitudinal. La crête pectorale se continue plus bas proportionnellement que chez *Ægialornis Gallicus*, mais le trochanter interne est moins saillant et plus volumineux que chez celui-ci. Enfin, l'empreinte du moyen pectoral n'a pas la même étendue ni la même disposition.

Le corps de l'os est large, aplati et presque droit. L'ensemble de l'extrémité inférieure rappelle beaucoup ce qu'on voit chez les Martinets. L'apophyse sus-épicondylienne a la même longueur et la même forme que dans *Ægialornis Gallicus*, mais elle est placée à une distance moins grande relativement de

l'extrémité de l'os, il en est de même de la tubérosité sus-épitrochléenne.

Longueur totale de l'humérus d'*Ægialornis Leehnardti*, 30 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure, 9 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure, 7 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse, 3 mm. 8.

En ce qui concerne le tarso-métatarsien, il présente, comme nous l'avons dit plus haut, des particularités rappelant les Eurystomes, les Engoulevents et les Martinets. L'extrémité supérieure est aplatie dans le sens antéro-postérieur de même que chez ces derniers, mais les facettes glénoïdales ont une disposition différente : la facette interne est située à un niveau plus bas que la facette externe, tandis que chez un grand nombre d'oiseaux la disposition est inverse. Le talon, formé de deux crêtes dirigées obliquement en arrière, est percé d'un seul canal tubulaire, ainsi que chez les Engoulevents et les Eurystomes, alors que l'insertion du tibial antérieur, fait une forte saillie comme dans le genre *Cypselus*.



Fig. 11. — *Ægialornis Leehnardti.* — Humérus droit (gr. nat.). Phosphorites du Quercy. (Musée de Montauban.)

A l'extrémité inférieure, les poulies digitales ont une disposition fortement arquée. La trochlée médiane est large et creusée d'une profonde gorge articulaire qui se termine en haut par

une petite fossette. Les poulies latérales sont courtes et de même longueur, mais l'interne est rejetée assez fortement en arrière. La surface articulaire du pouce est longue et très marquée.

Longueur de l'os du pied, 14 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure, 3 mm. 5, largeur de l'extrémité inférieure, 3 mm. 5, diamètre transverse minimum de la diaphyse, 1 mm. 7.

B A

FIG. 12. — *Ægialornis Leehnardti.* — Tarso-métatarsien gauche. A. gr. nat. ; B.2/1. Caylus. (Muséum de Lyon.)

En résumé, le tarso-métartasien d'*Ægialornis Leehnardti* présente une association de caractères assez différents. L'articulation tibio-tarsienne rappelle surtout les genres *Eurystomus* et *Caprimulgus*, c'est-à-dire des Pico-Passeriformes dont trois ou quatre doigts sont dirigés en avant[1]. Au contraire, l'articulation métatarso-phalangienne se rapproche, par la situation de la poulie digitale interne, de la disposition particulière aux Trogonides, les Grimpeurs chez lesquels les premier et deuxième doigts dirigés en arrière, sont opposables aux troisième et quatrième doigts dirigés en avant. Les affinités avec les Trogonides sont ici beaucoup moins accusées que dans le métatarsien des *Archæotrogon* qui sont décrits plus loin.

L'os du pied d'*Ægialornis Leehnardti* est peu commun. Outre celui qui vient d'être signalé, il en existe un second exemplaire (Q II. 162) dans la collection du Muséum de Bâle. Toutefois, j'ai remarqué dans la belle collection du Muséum de Paris, 20 à 30 métatarsiens de même aspect, mais de dimensions un peu plus faibles (10 à 12 millimètres de longueur), qui appartiennent probablement à *Ægialornis Gallicus*, ainsi qu'à une petite espèce d'*Archæotrogon*.

[1] Osbert Salvin et Ernst Hartert, *Catalogue of the Picariæ in the collection of the Brit. Mus.*, vol. XVI, p. 2, London, 1892.

Genre CYPSELAVUS nov. gen.

L'humérus de ce genre présente un ensemble de caractères voisin de ceux que l'on observe dans le genre *Cypselus*. L'os du bras des Martinets actuels est comme on sait, très court, presque aussi large que long. Toutes les apophyses musculaires sont volumineuses; la crête pectorale est pointue et relevée; le trochanter interne, qui se prolonge beaucoup en arrière, surmonte une fosse au fond de laquelle est un petit foramen pneumatique. L'extrémité inférieure est remarquable par l'allongement transverse du condyle cubital, la forte saillie, en arrière, de l'épitrochlée et la grande profondeur de la coulisse du triceps brachial. En outre, l'apophyse sus-épicondylienne pour l'insertion du grand extenseur de la main est longue et relevée; elle est située sur la face postérieure de l'os, au niveau de la crête pectorale.

Ces diverses particularités se remarquent également dans le genre *Cypselavus*, mais elles y sont toutes notablement atténuées. L'os du bras n'est pas aussi trapu et raccourci; il n'y a pas d'orifice pneumatique dans la fosse sous-trochantérienne; la surface bicipitale est moins étendue transversalement; enfin et surtout, un intervalle diaphysaire assez grand sépare, dans le sens longitudinal, l'apophyse sus-épicondylienne de la crête pectorale.

Cypselavus Gallicus nov. sp.

[Figure 13 et pl. III]

Ce petit martinet tertiaire est connu par trois os du bras. Deux trouvés à Mouillac font partie, sous le numéro 29, des collections du Muséum de Munich; le troisième appartient au Muséum de Bâle (Q D. 98).

L'humérus représenté figure 13 est court et robuste. La tête articulaire, comprimée d'avant en arrière, est limitée sur la

face antérieure par le sillon coraco-huméral, large mais peu profond. La surface bicipitale, courte mais élargie, est légèrement en relief sur le corps de l'os. La crête externe paraît se terminer par une apophyse en crochet, mais elle est en partie brisée sur le spécimen figuré, de même que le trochanter interne. Dans l'humerus marqué Q D. 98, la fosse sous-trochantérienne n'est percée d'aucun foramen pneumatique.

Le corps de l'os, presque droit, est aplati dans le sens antéro-postérieur. L'extrémité distale, élargie également, présente la trace d'un tubercule sus-épicondylien placé latéralement, sur la face externe de l'humérus, comme chez les martinets actuels. La coulisse inférieure du triceps est très profonde par suite de la forte saillie en arrière de l'épicondyle et surtout de l'épitrochlée.

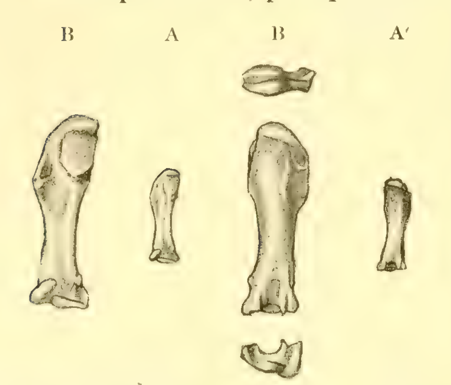


Fig. 13. — *Cypselavus Gallicus.* — Humérus droit (A et A' gr. nat.; B et B' grossi 2/1). Mouillac, Tarn-et-Garonne. (Muséum de Munich, n° 29.)

Les condyles ont à peu près la même forme que dans le genre *Cypselus;* le condyle cubital très long transversalement dans ce dernier genre, paraît plus allongé encore mais moins oblique chez *Cypselavus Gallicus.* L'empreinte du muscle fléchisseur de l'avant-bras est peu marquée ; elle est limitée sur le bord interne, par un petit tubercule où s'insère le muscle pronateur de la main.

A en juger par l'os du bras, *Cypselavus Gallicus* était une espèce plus petite que *Cypselus apus*, le martinet commun de la faune actuelle. La longueur est à peu près la même que chez ce dernier, mais la largeur est beaucoup plus réduite. Voici ces dimensions : longueur totale de l'humérus 13 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure 4 millimètres, diamètre transverse minimum du corps de l'os 2 mm. 3.

Famille des TROGONIDES [1]

Genre ARCHÆOTROGON Milne Edwards[2]

L'humérus ressemble à celui des Trogons ou Couroucous. La tête humérale, faiblement renflée, se prolonge peu en arrière ; elle surmonte une dépression large mais superficielle où se logeait l'extrémité supérieure du triceps brachial. Chez les Couroucous de notre époque, ainsi que chez *Trogon Gallicus* de l'Aquitanien de Saint-Gérand-le-Puy, la dépression du triceps est plus étroite. Dans le genre *Archæotrogon*, l'empreinte d'insertion du moyen pectoral est profonde et allongée ; le trochanter interne est plus volumineux, la fosse sous-trochantérienne n'est percée d'aucun orifice pneumatique.

L'extrémité distale de l'humérus rappelle un peu ce qu'on voit chez les engoulevents, dans le genre *Caprimulgus* notamment, de même que chez quelques Psittacides.

L'empreinte brachiale d'*Archæotrogon* est moins délimitée que dans le genre *Trogon*. L'épitrochlée présente la même saillie dans les deux genres ; l'épicondyle est beaucoup plus développée chez les Archæotrogons.

Le tarso-métatarsien diffère notablement de celui des Couroucous modernes. Les facettes de l'articulation tibio-tarsienne sont situées comme chez ces derniers, c'est-à-dire l'interne un peu plus haut que l'externe, mais, dans le genre *Archæotrogon*, les deux crêtes du talon ont environ le même développement et circonscrivent un seul canal tubulaire pour le passage des tendons fléchisseurs des doigts. La diaphyse est comprimée d'avant en arrière dans sa moitié inférieure. Les trochlées digitales ont la même longueur relative que dans le genre *Trogon*, toutefois la trochlée du doigt interne est rejetée beau-

[1] Ogilvie Grant, *Cat. of the Picariæ in the coll. of the Brit. Mus.* Buccrotes and Trogones, p. 429, vol. XVII, 1892.

[2] *Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux*, p. 64, 1891.

coup moins en arrière. Le deuxième doigt n'était donc pas complètement opposable au troisième, comme cela se produit chez les Trogonides vivants.

Archæotrogon venustus Milne Edwards

(Figure 14 et pl. III)

Genus b. Lydekker. — *Catalogue of the fossil Birds in the British Mus.*, p. 7, fig. 3, London (1891).

Archæotrogon venustus Milne Edwards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux du sud de la France (*2e Congrès ornith. intern. Budapest*, p. 64, 1891).

Cette espèce est représentée, dans la collection du Muséum de Munich, par deux humérus (nos 50 et 57) en parfait

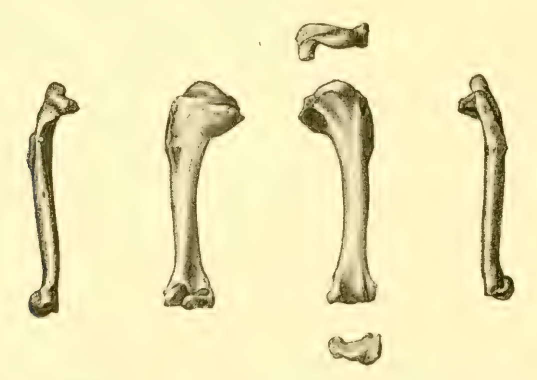


Fig. 14. — *Archæotrogon venustus*. — Humérus droit (gr. nat.). Mouillac, Tarn-et-Garonne. (Muséum de Munich, n° 50.)

état de conservation. Ces os montrent que l'*Archæotrogon venustus* était un oiseau bon voilier. La tête humérale est en effet beaucoup plus comprimée que chez les oiseaux à vol court tel que les gallinacés ou les canards. Le trochanter est très saillant, nettement détaché de l'os, il surmonte une large fosse où ne se voit aucun orifice pneumatique.

La diaphyse de l'humérus est plus robuste que chez les Trogonides actuels; l'extrémité distale de l'os du bras est égale-

ment plus épaisse, notamment le condyle radial qui est très volumineux, de même que l'épitrochlée. En arrière la coulisse tricipitale inférieure est large et profonde.

L'exemplaire reproduit figure 14 provient de Monillac. Il correspond exactement à la description de Milne Edwards. Ses dimensions, qui se rapportent environ à celles du *Trogon aurantius*, de la faune actuelle du Brésil, sont les suivantes: longueur totale 30 millimètres, largeur de l'extrémité proximale 10 millimètres, largeur de l'extrémité distale 7 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 3 mm. 5.

Le second humérus (n° 57) est tout à fait conforme au précédent mais un peu plus petit. Sa longueur totale atteint 28 millimètres seulement.

Je crois pouvoir attribuer à l'*Archæotrogon venustus* deux os du bras de la collection du Muséum de Bâle (Q U. 95 et Q U. 144), dont les dimensions sont à peu près les mêmes que celles du n° 57 de la collection de Munich. L'os du bras marqué Q U. 144 a, comme ce dernier, 28 millimètres de longueur totale; celui qui porte l'étiquette QU. 95 mesure 27 millimètres. Ces divers humérus indiquent probablement la limite des variations individuelles et sexuelles chez *Archæotrogon venustus*.

Archæotrogon Cayluxensis nov. sp.

[Figures 15, 16 et pl. III et IV

Dans la série de fossiles des phosphorites qui est conservée au Muséum de Lyon, se trouve un humérus qu'on ne peut rattacher à l'espèce précédente. Bien qu'il provienne d'un Trogonide, il se distingue des ossements décrits sous le nom d'*Archæotrogon venustus*, non seulement par des dimensions beaucoup plus élevées, mais surtout par des caractères anatomiques très différents (fig. 15). La tête humérale, relativement plus épaisse d'avant en arrière, montre que nous sommes en présence d'une espèce moins bien douée que cette dernière, sous le rapport du vol.

La fosse tricipitale supérieure est peu profonde mais large, de même que la fosse sous-trochantérienne. La tubérosité d'insertion du moyen pectoral est assez saillante, ainsi que la crête du grand pectoral qui est longue et à bord arrondi. Par contre, la surface bicipitale très bien délimitée, se trouve beaucoup plus réduite dans le sens vertical, que chez *Archæo-*

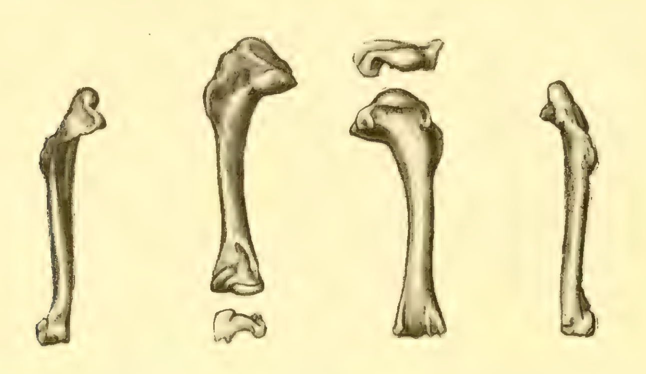


FIG. 15. — *Archæotrogon Cayluxensis.* — Humérus droit (gr. nat.). Phosphorites de Caylus. (Muséum de Lyon.)

trogon venustus. Le corps de l'humérus est un peu plus grêle chez *Archæotrogon Cayluxensis*, il s'élargit progressivement depuis le milieu de sa longueur jusqu'à son extrémité distale, dont l'épitrochlée et l'épicondyle font une saillie notablement plus forte. La gouttière inférieure du triceps est en conséquence plus profonde.

Comme le montrent les dimensions qui suivent, l'humérus d'*Archæotrogon Cayluxensis* est un peu plus grand que celui de *Trogon viridis*, de la faune actuelle de l'Amérique centrale. Longueur totale de l'os du bras 36 millimètres; largeur de l'extrémité supérieure 12 millimètres; largeur de l'extrémité inférieure 7 mm. 5; largeur de la diaphyse dans sa partie la plus étroite 3 mm. 5.

Je rapporte à la même espèce deux tarso-métatarsiens dont l'un, en parfait état de conservation, est reproduit figure 16.

Si nous comparons ce dernier à celui des Couroucous actuels, nous relevons des différences bien plus importantes que celles signalées entre les humérus des représentants des genres *Trogon* et *Archæotrogon*. Chez *Archæotrogon Cayluxensis* le talon, perforé à sa base par un seul canal tubulaire, est formé de deux crêtes ayant environ la même longueur, au lieu que dans les diverses espèces de *Trogon*, nous voyons le talon de l'os du pied percé de deux canaux et la crête interne beaucoup plus allongée que l'externe. Les deux pertuis supérieurs sont de dimensions très inégales, l'interne est plus grand et se prolonge plus bas que l'externe. La surface d'insertion du tibial antérieur est peu saillante, elle est située sur le bord interne de l'os, à un tiers environ de sa longueur. La diaphyse est aplatie d'avant en arrière dans son tiers inférieur ; elle est percée en ce point, près du bord externe, de deux canaux vasculaire et tendineux superposés. Le canal supérieur traverse l'os directement ; l'inférieur, qui s'ouvre à deux millimètres au-dessous du précédent, a une direction oblique ; il donne passage au tendon adducteur du doigt externe et débouche entre les troisième et quatrième trochlées digitales.

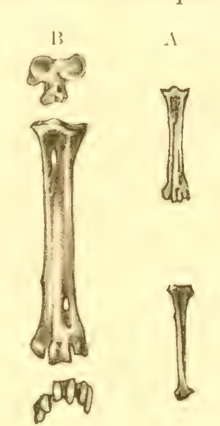


Fig. 16. — *Archeotrogon Cayluxensis*. — Tarsométatarsien gauche. A. gr. nat. ; B. 2/1. Caylus. (Muséum de Lyon.)

L'extrémité inférieure du tarso-métatarsien fournit d'excellentes indications sur la position systématique et le degré d'évolution, du genre *Archæotrogon*. La dépression articulaire du pouce est large et allongée. Les poulies digitales sont disposées sur une ligne transverse fortement arquée. La trochlée médiane est large et pourvue d'une gorge articulaire profonde. Les trochlées externe et interne ont la même largeur relative que dans le genre *Eurystomus*, mais la poulie du doigt interne est rejetée beaucoup plus en arrière dans le genre *Archæotrogon*, sans l'être autant toutefois que chez les *Trogon*.

Le tarso-métatarsien d'*Archæotrogon cayluxensis* a les dimensions suivantes : longueur totale 16 mm. 5; largeur de l'extrémité proximale 4 millimètres; largeur de l'extrémité distale 4 millimètres; diamètre transverse minimum de la diaphyse 2 millimètres. Comme on le voit, les proportions de l'os du pied, comparativement à celles de l'humérus, sont environ les mêmes que chez les couroucous actuels.

De même que les *Trogon*, les *Archæotrogon* font donc partie des grimpeurs chez lesquels le premier et le deuxième doigts sont dirigés en arrière et opposés aux troisième et quatrième. Pourtant, la patte des Archæotrogons indique un état de spécialisation beaucoup moins avancée, la trochlée digitale interne n'est pas aussi complètement rejetée et recourbée en arrière que chez les Couroucous vivants.

Archæotrogon Zitteli nov. sp.

[Figure 17 et pl. III]

Une troisième espèce de Trogonide vivait dans le midi de la France à l'époque du remplissage des poches de phosphorites. Elle est représentée, dans la collection du Muséum de Munich, par un os du bras provenant de Mouillac (Tarn-et-Garonne).

Par sa conformation générale, cet humérus (n° 128) se rapproche de ceux qui ont été décrits sous le nom d'*Archæotrogon venustus*. Il ne peut être cependant attribué à cette espèce, car il se distingue par plusieurs particularités anatomiques importantes.

La tête humérale d'*Archæotrogon Zitteli* est relativement bien plus élargie dans le sens transverse que celle d'*Archæotrogon venustus*, alors que l'extrémité distale est également développée dans les deux espèces. Chez *Archæotrogon Zitteli*, la fosse supérieure du triceps brachial est moins profonde et, du côté antérieur, la surface bicipitale est beaucoup plus réduite. Ces caractères différencient très bien *Archæotrogon Zitteli* des

deux espèces précédentes; ils prouvent que les muscles moteurs de l'avant-bras étaient relativement plus puissants chez *Archæotrogon venustus* et *Archæotrogon Cayluxensis*.

Archæotrogon Zitteli était de la taille de *Trogon viridis*, Linné[1] qui vit actuellement dans l'Amérique centrale. L'humérus conservé au Muséum du Munich sous le nº 128 a les dimensions suivantes : longueur totale 33 millimètres, largeur de

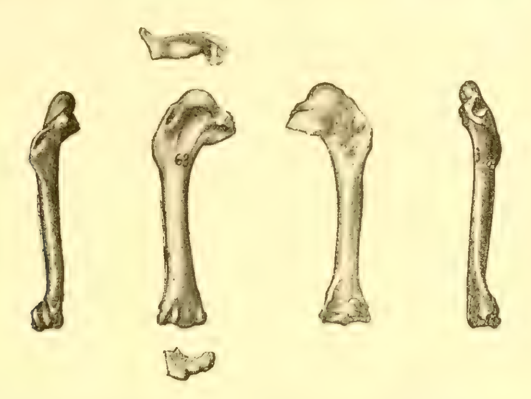


Fig. 17. — *Archæotrogon Zitteli.* — Humérus gauche (gr. nat.). Mouillac. (Muséum de Munich, nº 128.)

l'extrémité proximale 12 millimètres, largeur de l'extrémité distale 7 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 3 mm. 5.

Ainsi, pendant la longue période de formation des phosphates du Quercy, les Trogonidés étaient représentés dans le midi de la France par plusieurs espèces. De nos jours la famille des Couroucous se compose de quarante-cinq espèces réparties entre huit genres différents. Les oiseaux des genres *Trogon*, *Euptilotis* et *Pharomacrus* habitent l'Amérique centrale et méridionale, depuis le Mexique jusqu'au Brésil et à la Bolivie ; les espèces des genres *Tmetotrogon* et *Prionotelus* vivent à Saint-Dominique et à Cuba ; les *Harpactes* et *Hapalarpactes* se trou-

[1] Ogilvie Grant, *Cat. of the Bucerotes and Trogones in the Brit. Mus*. vol. XVII, p. 458, London, 1892.

vent, les premiers dans les Indes méridionales, la péninsule malaise et la Malaisie, les seconds à Java et Sumatra ; enfin, trois espèces d'Hapaloderma représentent la famille en Afrique et se rencontrent depuis l'Abyssinie jusqu'au Zambèze. L'habitat des Trogonides est donc borné aux régions tropicales de l'Ancien et du Nouveau Monde.

Tous ces oiseaux rappellent un peu les Engoulevents par leur bec large, leurs pattes très courtes et surtout leur plumage mou. Leurs mœurs les rapprochent surtout des Bucconides, oiseaux lourds et paresseux. « Ils vivent solitaires ou par paires dans les parties touffues des forêts[1] », se nourrissant d'insectes ainsi que de fruits tendres.

La présence de plusieurs espèces de Couroucous dans les dépôts de phosphates du Quercy est donc la preuve d'un climat chaud dans le Sud-Ouest de la France pendant une partie de l'époque tertiaire, et aussi, comme l'a remarqué Milne Edwards, de l'existence sinon de grandes forêts, du moins de bouquets de bois, dans le voisinage des poches à phosphorites.

Famille des CUCULIDES[2]

Genre DYNAMOPTERUS M. Edw.[3]

Le genre est basé sur la connaissance d'un humérus présentant les caractères de certains Cuculides, du genre *Eudynamus* notamment. L'os du bras est robuste, relativement court; la diaphyse, fortement convexe en dehors, est à peu près aussi épaisse que large dans sa partie moyenne, elle s'élargit à son extrémité inférieure. L'extrémité proximale est épaissie du côté interne; le trochanter est massif et surmonte un orifice

[1] Perrier et Salmon, *la Vie des Animaux*, vol. I, p. 215, Paris.
[2] Shelley, *Catal. of the Picariæ of the Brit Mus. Fam. Caculidæ and Musophagidæ*, p. 209, vol. XIX, 1891.
[3] Milne Edwards, Sur les Oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 64, 1891

pneumatique assez large. La crête pectorale se prolonge comme dans les genres *Eudynamis* et *Musophaga*, mais sa direction est plus oblique : au lieu de suivre le bord externe de l'os, elle se termine sur la face antérieure. L'épitrochlée est volumineuse et forme en dedans et en arrière une saillie très grande. Le condyle cubital est grand. Enfin, la coulisse tricipitale est assez profonde, mais l'empreinte brachiale antérieure est très peu marquée.

Dynamopterus velox Milne Edwards

[Figure 18]

Dynamopterus velox Milne Edvards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate *(2e Congrès ornith. Budapest,* p. 64, 1891).

Cette espèce est connue d'après un humérus recueilli dans les phosphorites de Caylus et conservé au Muséum de Paris. J'ai pu examiner ce document dans les collections du Muséum et, pour la comparaison, je me suis aidé à Lyon d'un excellent moulage d'après lequel la figure 18 a été exécutée.

Dynamopterus velox est un oiseau de taille moyenne. Les particularités de son humérus rappellent surtout celles du genre *Eudynamis*, qui fait partie de la famille des Coucous et dont les représentants appartiennent à la faune vivante de l'Asie orientale, de l'archipel malais, de la Nouvelle-Guinée et de l'Australie.

Milne Edwards a remarqué entre *Eudynamis Orientalis* Linné, et *Dynamopterus velox* une grande analogie dans la forme de l'os du bras et dans la disposition des articulations. Chez ce dernier, la tête humérale est épaisse ; sur son bord externe prend naissance la crête pectorale longue et grêle, qui se prolonge avec une direction oblique jusque sur la face antérieure de la diaphyse. En dedans de la crête pectorale se voit une ligne saillante qui limite la surface d'insertion du grand pectoral. Cette ligne est disposée de la même

manière que chez *Musophaga violacea* Isert, de l'Afrique occidentale. La surface d'insertion du deltoïde antérieur est grande, mais la surface bicipitale n'a qu'une faible étendue et elle n'est pas séparée du corps de l'os par un sillon. Le trochanter, très volumineux, surmonte un orifice pneumatique qui s'ouvre à la surface de l'os, ainsi que chez *Musophaga violacea*. Il n'y a pas de fosse sous-trochantérienne ni de dépression pour l'insertion de l'extrémité supérieure du triceps brachial.



Fig. 18. — *Dynamopterus velox*. — Humérus droit (gr. nat.) Phosphorites de Caylus. (Moulage du Muséum de Paris.

La diaphyse est relativement épaisse d'avant en arrière, elle s'amincit lorsqu'on se rapproche de l'extrémité inférieure. L'épitrochlée se prolonge fortement en dedans et en arrière. On ne voit pas de trace de tubérosité sus-épicondylienne. Les condyles sont gros; au-dessus, l'empreinte du brachial antérieur, très superficielle, est mal délimitée, mais sur la face postérieure la gouttière du triceps est bien marquée.

Longueur de l'humérus de *Dynamopterus velox* 81 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 19 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure 16 millimètres, diamètre transverse minimum du corps de l'os 6 mm. 5, épaisseur du corps de l'os dans sa partie médiane 6 mm. 5.

L'ensemble des caractères signalés plus haut, principalement la structure de la tête humérale, la position et la forme de la crête pectorale, le grand développement de l'épitrochlée, rapprochent l'humérus de *Dynamopterus velox* de celui de quelques Coccyges, des genres *Eudynamis*, *Centropus* et *Musophaga*.

Il paraît convenable toutefois, de se rallier à l'opinion de Milne Edwards et de n'indiquer la place zoologique du genre *Dynamopterus* qu'avec réserve, en attendant la découverte

d'autres pièces du squelette et surtout du tarso-métatarsien, qui nous renseigneront d'une manière plus précise sur la position systématique de ce fossile.

GENRE DE POSITION INCERTAINE

Genre FILHOLORNIS Milne Edwards[1]

Il est fondé sur la connaissance de plusieurs humérus remarquables par leur brièveté et la largeur de leurs articulations. La tête humérale est massive, renflée et se prolonge beaucoup en arrière comme chez les Touracos et Calaos. La fosse sous-trochantérienne, très peu profonde, est occupée en partie par un grand orifice pneumatique. La crête pectorale longue, haute et grêle se dirige en dehors. Le corps de l'os est arqué, robuste et légèrement comprimé d'avant en arrière. L'extrémité inférieure est très élargie. L'empreinte brachiale, ovalaire est nettement circonscrite. L'épitrochlée ne se prolonge que modérément en arrière ; le condyle radial est volumineux et la saillie sus-épicondylienne assez forte. Enfin, la coulisse tricipitale inférieure est superficielle.

Selon Milne Edwards, les oiseaux de ce genre se rapprochent des Hoazins dont la place paraît être entre les Touracos et les Colombides[2].

L'aspect général de l'humérus me semble rappeler également l'os du bras des Cracidés, des Pénélopes notamment, mais avec des caractères très spéciaux.

Filholornis paradoxa Milne Edwards.

[Figure 19 et pl. VII]

Nous avons reconnu cette espèce d'après deux os du bras :

[1] Milne Edwards, Sur les oiseaux fossiles trouvés dans les dépôts éocènes de phosphate... *(2e Congrès ornith. Budapest*, p. 67, 1891).

[2] Huxley, On the classification and distribution of the Alectoromorphæ and Heteromorphæ *(Proceed. of the zool. Soc. of. London*, 1868. 304).

l'un, reproduit figure 19, appartient à la Faculté de Montauban, l'autre fait partie de la collection du Muséum de Munich (n° 118), et provient d'Escamps (Lot). Le spécimen de la Faculté de Montauban est en très bon état de conservation et correspond parfaitement à la description de Milne Edwards.

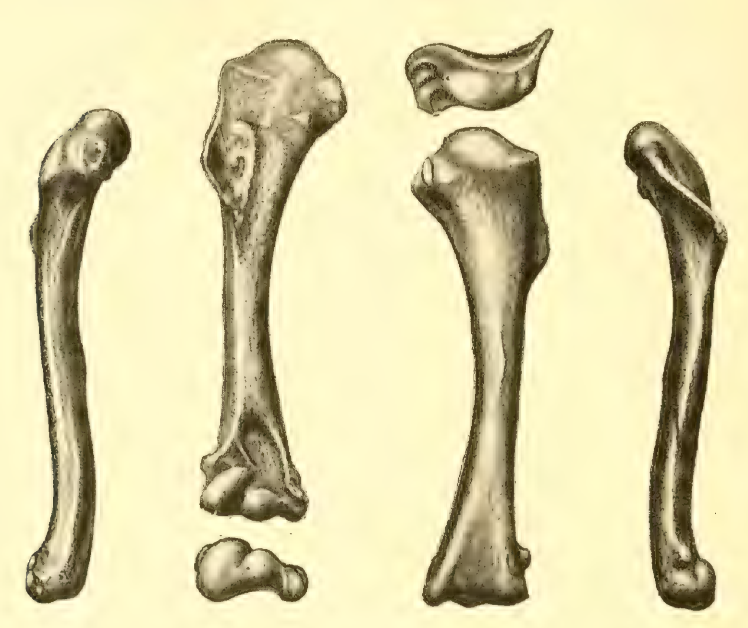


Fig. 19. — *Filholornis paradoxa.* — Humérus droit (gr. nat.). Phosphorites de Caylus. (Faculté de Montauban.)

Cet humérus est court, trapu, très élargi vers les articulations. L'extrémité supérieure présente un ensemble de caractères qu'on rencontre chez les Calaos ainsi que chez les Touracos. La tête humérale a la même forme que chez ces derniers, bien qu'elle soit un peu moins comprimée d'avant en arrière. La crête pectorale, au lieu d'être tronquée comme chez les Calaos, rappelle un peu les Colombides, mais elle est plus divergente, plus grêle, et ressemble très bien à ce qui existe chez certains Touracos, tels que *Musophaga violacea* de la faune actuelle de l'Afrique.

Le sillon du ligament coraco-huméral qui limite en avant la tête articulaire, se termine par une fossette près du bord interne. La surface bicipitale peu renflée n'est séparée du reste de l'os par aucun sillon. En arrière, le trochanter interne est large ; la fosse sous-trochantérienne très superficielle est occupée par un grand orifice pneumatique de forme ovalaire. A la place où s'insère le faisceau supérieur du triceps brachial, on ne remarque aucune dépression. Sur le bord externe de la tête articulaire se trouve l'empreinte très peu apparente du pectoral profond.

Dans sa partie médiane, le corps de l'os a une épaisseur à peu près égale au diamètre transverse, puis il s'élargit progressivement à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité inférieure, dont l'empreinte brachiale est allongée, ovale et très nettement circonscrite comme chez *Penelope marail* Gmélin[1].

L'articulation inférieure est large et comprimée dans le sens antéro-postérieur. L'épitrochlée se prolonge peu en arrière. Les condyles sont très volumineux, surtout le radial, et la tubérosité sus-épicondylienne, assez saillante, offre la même disposition que chez les Touracos et les Pénélopes. Enfin, la gouttière inférieure du triceps est superficielle par suite de la faible saillie postérieure de l'épitrochlée et de l'épicondyle.

Longueur totale de cet humérus 67 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 18 mm. 5, largeur de l'extrémité inférieure 15 millimètres, diamètre transverse minimum du corps de l'os, 6 millimètres.

Milne Edwards rapporte à *Filholornis paradoxa*, un cubitus se rapprochant beaucoup de celui de l'Hoazin (genre *Opisthocomus*). « Sa brièveté, la grosseur de sa diaphyse, la grosseur de l'articulation inférieure, distinguent si nettement le cubitus de l'Hoazin, qu'il est étonnant de trouver dans les dépôts des Phosphorites un *fac simile* presque exact de cette pièce. » Le

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, pl. CXXI, fig. 17 et 18.

corps de l'os est relativement plus large encore que dans le genre *Opisthocomus*. Longueur totale du cubitus, 77 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure, 12 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure, 10 millimètres, largeur du corps de l'os, 7 millimètres.

Nous avons dit plus haut que le genre *Filholornis* a été rapproché, par Milne Edwards, des Hoazins qui paraissent se placer entre les Touracos et les Colombides. L'illustre naturaliste a signalé, en outre, plusieurs particularités de l'humérus qu'on retrouve également chez celui des Touracos et des Calaos.

De mon côté, après avoir fait une comparaison très détaillée de l'humérus de *Filholornis paradoxa*, j'ai cru lui trouver une association de caractères rappelant à la fois les Touracos et certains Cracidés : la tête humérale, le trochanter interne, la fosse sous-trochantérienne, la position et la forme de la crête pectorale ressemblent beaucoup à ce qui existe chez les Touracos. Par contre, l'extrémité inférieure de l'os du bras, le développement relatif des condyles, l'empreinte brachiale, le tubercule sus-épicondylien rappellent plutôt l'Hoazin et les Cracidés, les Pénélopes notamment. Toutefois, les rapports entre les Touracos et *Filholornis paradoxa* paraissent plus importants qu'entre celui-ci et l'Hoazin ou les Pénélopes.

La ressemblance des *Filholornis* avec les Touracos et les Cracidés n'est peut-être discordante qu'en apparence. Vraisemblablement, ces divers oiseaux ont une origine commune remontant à une époque assez lointaine. Les *Filholornis* des Phosphorites représenteraient en quelque sorte les Cracidés tertiaires, c'est-à-dire des Cracidés beaucoup moins modifiés que ceux de notre époque, puisque la base de l'os du bras a gardé la trace de leur parenté avec les Touracos. Chez les espèces actuelles, les modifications subies par les rayons de l'aile sont beaucoup plus profondes. Il est très difficile de retrouver des caractères squelettiques rappelant le groupe d'où elles proviennent.

L'étude des *Filholornis* semble donc nous renseigner en même temps sur l'origine probable des Hoccos, des Pénélopes et de l'Hoazin.

Filholornis gravis Milne Edwards.

Filholornis gravis Milne Edvards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 69, 1891).

Cet oiseau a été reconnu d'après un cubitus tout à fait semblable, par les principaux caractères, à celui qui a été rapporté au *Filholornis paradoxa*, mais les dimensions sont plus grandes et les facettes articulaires ne s'adaptent pas à celles de l'humérus de l'espèce précédente. Ce cubitus représente donc une autre espèce du même genre mais de taille plus élevée. Le corps de l'os est un peu plus arqué et sa grosseur relativement moindre. Longueur de cet os, 93 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure, 12 millimètres ; largeur de l'extrémité inférieure, 11 millimètres, diamètre du corps de l'os, 7 millimètres.

Un métacarpien très rapproché de celui des Hoazins a été attribué également à *Filholornis gravis*. Sa longueur est de 42 millimètres, l'espace interosseux a 20 millimètres, la largeur du gros métacarpien est de 5 millimètres.

La branche principale de ce métacarpien est plus élargie que chez les Hoazin.

Filholornis debilis Milne Edwards

Filholornis debilis Milne Edvards. — Sur les oiseaux des dépôts éocènes de phosphate (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 69). 1891).

Une troisième espèce du genre *Filholornis*, plus petite que les deux précédentes, a été trouvée dans les dépôts des Phosphorites. L'humérus diffère par quelques particularités d'importance secondaire. Le corps de l'os est un peu courbé en avant au lieu d'être presque droit comme chez *Filholornis*

paradoxa. L'empreinte brachiale antérieure est moins allongée. L'extrémité distale est plus épaisse relativement, et la tubérosité sus-épicondylienne plus volumineuse.

Longueur totale de cet os 58 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure 14 mil. 5, diamètre transverse minimum de la diaphyse 5 mil. 5.

D'après les parties du squelette qu'il a examinées, Milne Edwards a pensé que ces oiseaux se rapprochent de l'espèce du gypse de Paris, dont il a formé autrefois le genre *Cryptornis* [1] et indiqué les liens de parenté avec les Calaos. Nous avons fait connaître plus haut, à propos de *Filholornis paradoxa*, les rapports qu'ils présentent avec les Touracos et certains Cracidés.

Sous-ordre des CICONIFORMES

Famille des CICONIDES [2]

Genre PROPELARGUS Lydekker [3]

Il est basé sur la connaissance d'une extrémité distale de tarso-métatarsien qui diffère de l'os correspondant du genre *Ciconia*, par sa forme plus brusquement dilatée dans le sens latéral et la disposition des trochlées digitales suivant une courbe à plus grand rayon. Selon Lydekker, *Propelargus* se distingue de *Palæociconia* Moreno [4], par une coulisse plus large entre les poulies des troisième et quatrième doigts et par la position moins élevée du foramen de l'adducteur du doigt externe. En outre, la quatrième trochlée est plus courte comparativement à la seconde. Celle-ci se trouve située beaucoup plus en avant que dans le genre *Palæociconia*.

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, t. II, p. 571, pl. CLXXIX.
[2] Se compose des Cigognes, Hérons, Ibis et Phœnicoptères.
[3] Lydekker, *Catalogue of the fossil Birds in the Brit. Mus.*, p. 65, London, 1891.
[4] Moreno, *Bol. Mus. La Plata*, p. 30, 1889.

Propelargus Cayluxensis Lydekker
[Figure 20]

Propelargus Cayluxensis. — Lydekker, *Catalogue of the fossil Birds in the Brit. Mus.*, p. 66, fig. 16, 1891.

L'extrémité de l'os du pied d'après laquelle cette espèce a été décrite, provient des phosphorites de Bach (Lot), et appartient aux collections du British Museum. Ce document a été dessiné, figure 20, d'après un excellent moulage qui fait partie de la collection du Muséum de Lyon. Les poulies digitales sont en bon état, sauf l'interne dont le bord postérieur est brisé. Ce fragment de métatarsien indique un oiseau de la taille de *Leptoptilus Javanicus* Horsf.[1], un peu moins grand que *Grus Pentelici* Gaudry[2], du Miocène supérieur de Pikermi.



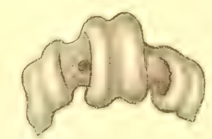


Fig. 20. — *Propelargus Cayluxensis.* — Extrémité distale de tarso-métatarsien droit (gr. nat.). Phosphorites de Bach. (D'après un moulage du British Museum.)

Parmi les nombreux fossiles des phosphorites examinés à Lyon, je n'ai remarqué aucun reste pouvant être rapporté à *Propelargus Cayluxensis.* Pourtant il existe, dans la série du Muséum de Bâle, deux extrémités de métatarsiens, plus petits que celui signalé par Lydekker, qui appartiennent au genre *Pelargopsis* établi par Milne Edwards pour une Cigogne des terrains aquitaniens de l'Allier. Ils sont décrits plus loin.

En ce qui concerne les Echassiers trouvés dans les gisements de phosphates du Midi de la France, on doit noter qu'il n'est pas possible de maintenir, pour le moment, dans la

[1] Bowdler Sharpe, *Cat. of Brit. Mus., Platalæ and Heradiones*, vol. XXVI, p. 317, 1898.

[2] Gaudry, *Animaux fossiles et géologie de l'Attique*, p. 313, pl. LIX, fig. 1 à 11.

liste des oiseaux reconnus, l'espèce *Geranopsis elatus* de Milne Edwards[1]. La description de cette grue est basée sur un tibia que je n'ai pu retrouver dans la collection du Muséum de Paris. Le fossile, qui faisait peut-être partie d'une collection privée, a probablement été retourné à son possesseur après l'étude de Milne Edwards. Quoi qu'il en soit, la diagnose générique de l'illustre paléontologiste doit être remplacée par celle de Lydekker[2] qui fut proposée auparavant pour désigner une espèce, *Geranopsis Hastingsiæ*, connue par un coracoïdien recueilli dans l'Oligocène inférieur de Hordwell, Hampshire.

Genre PELARGOPSIS Milne Edwards[3]

Ce genre a été proposé d'après une extrémité inférieure de tarso-métatarsien qui diffère de l'os correspondant du genre *Ciconia*, par les plus grandes proportions relatives de la troisième trochlée digitale, par l'échancrure plus étroite entre les troisième et quatrième trochlées, ainsi que par la position plus élevée du foramen de l'adducteur du doigt externe.

L'extrémité distale du tibia attribué à ce genre par Milne Edwards est plus comprimée latéralement vers les condyles, et la bride osseuse qui recouvre la gouttière de l'extenseur des doigts est placée plus obliquement que dans le genre *Ciconia*. Il n'y a pas de tubercule intercondylien.

Pelargopsis Stehlini nov. sp.

[Figure 21 et pl. IV]

Cet échassier est connu par l'extrémité distale d'un métatarsien droit conservé au Muséum de Bâle sous l'étiquette QH. 146.

[1] Milne Edwards, Sur les oiseaux fossiles trouvés dans les dépôts de phosphate de chaux *(2e congrès ornith.*, p. 72, 1891*)*.
[2] Lydekker, *Catal. of the fossil Birds in the Brit. Mus.*, p. 166, fig. 37, London, 1891.
[3] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. I, p. 140.

L'os du pied est notablement plus petit que celui de *Pelargopsis magnus* Milne Edwards[1], mais les principaux caractères morphologiques sont les mêmes que dans l'espèce de l'Allier. Les trochlées digitales sont disposées suivant une courbe très légèrement arquée ; l'externe et l'interne sont situées sur le même niveau, alors que dans l'os canon de

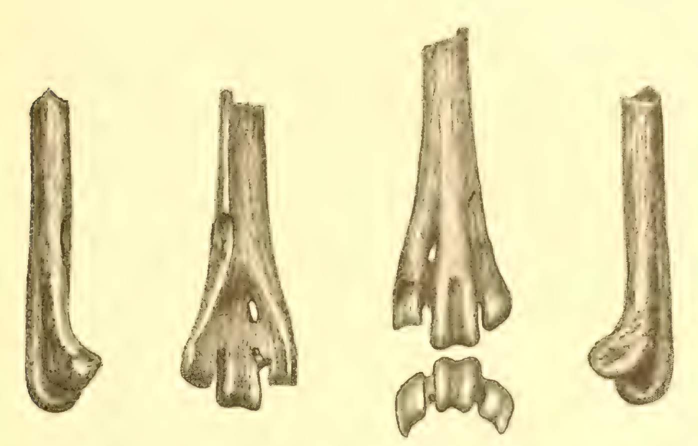


Fig. 21. — *Pelargopsis Stehlini.* — Extrémité distale de tarso-métatarsien droit (gr. nat.). Phosphorites du Quercy. (Muséum de Bâle, Q II. 146.)

Pelargopsis magnus, la trochlée du doigt externe ne se prolonge pas aussi bas que l'interne, celle-ci n'est que faiblement rejetée en arrière. La poulie médiane est moins développée aussi bien dans le sens de la longueur que d'avant en arrière ; de plus, elle n'est pas renflée en avant comme chez *Pelargopsis magnus*. On sait que le métatarsien de ce genre diffère de celui des Ciconides actuels par plusieurs particularités. Ainsi, chez les Tantales, les Jabirus, les Ibis, les Spatules, la trochlée interne est creusée d'une dépression assez profonde où s'insère le ligament articulaire du doigt correspondant, alors que chez *Pelargopsis Stehlini* cette dépression est à peine visible. La poulie interne n'est pas comprimée latéralement et ne se con-

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. I, p. 72, fig. 4 à 7.

tinue pas en arrière par un bord en forte saillie comme celui de la poulie externe, elle forme une surface articulaire renflée terminée par une crête postérieure de faible longueur. L'échancrure qui sépare les deuxième et troisième trochlées digitales est étroite dans l'espèce des phosphorites, tandis qu'elle est large chez les Cigognes de notre époque. Le pertuis de l'adducteur du doigt externe est placé plus haut que chez les Echassiers des genres *Propelargus*, *Palæociconia* et *Pseudotantalus*, mais il est au contraire plus bas et plus grand relativement que chez *Pelargopsis magnus*. Enfin, on remarque en arrière, sur le bord interne, l'empreinte rugueuse, longue et très bien délimitée du doigt postérieur.

L'os du pied de *Pelargopsis Stehlini* mesure 16 millimètres de large à son extrémité inférieure; son épaisseur, sur les trochlées digitales, atteint 10 millimètres, le diamètre transverse minimum de la diaphyse est de 6 millimètres.

En ce qui concerne la position systématique des *Pelargopsis*, elle paraît assez incertaine. Milne Edwards a trouvé ce genre rapproché du Caurale actuel, *Eurypiga helias* Pallas, par diverses particularités du métatarsien. Mais le Caurale est lui-même d'un classement difficile ; il a été regardé comme voisin des Ciconides et reliant ce groupe aux Rallides. Les *Pelargopsis* ayant quelques affinités avec *Eurypiga helias*, il se pourrait que ces échassiers tertiaires fussent comme ce dernier peu éloignés des Cigognes. Pour être renseigné sur ce point, nous devons attendre de connaître l'extrémité proximale du métatarsien des *Pelargopsis*. La disposition des coulisses du talon fournira sans doute des indications précises sur la parenté zoologique et paléontologique de ces oiseaux.

Pelargopsis Trouessarti nov. sp.

[Figure 22 et pl. IV]

Comme la précédente, cette espèce est également représentée dans la collection du Muséum de Bâle, par l'extrémité inférieure d'un métatarsien gauche marquée QII. 147.

Par sa structure de même que par ses proportions, cet os du pied ressemble à celui de *Pelargopsis magnus* Milne Edwards[1], de l'Aquitanien de l'Allier, mais il présente certaines particularités qui le rapprochent un peu de *Propelargus Cayluxensis* Lydekker[2]. Ainsi que chez ce dernier, en effet, les trochlées des doigts latéraux sont brusquement rejetées en

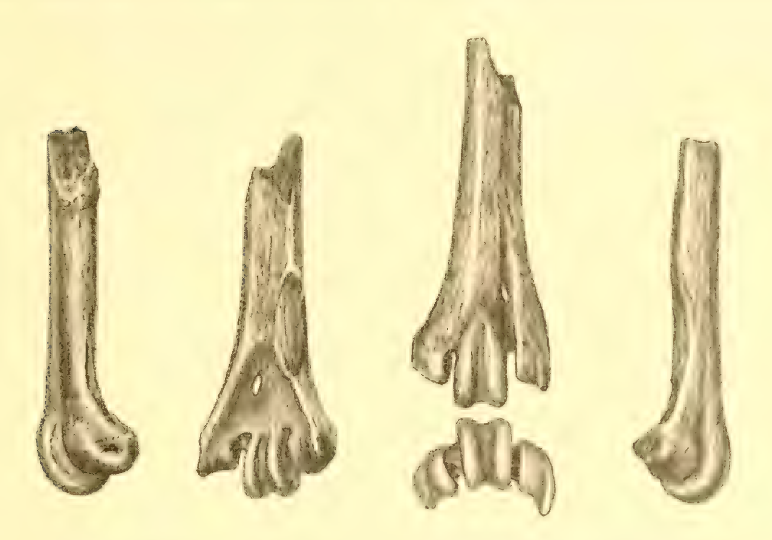


FIG. 22. — *Pelargopsis Trouessarti.* — Extrémité distale de tarso-métatarsien gauche (gr. nat.). Phosphorites du Quercy. (Muséum de Bâle, QH. 147.)

dehors, l'interne surtout. Cependant, les autres caractères de l'os sont très voisins de ceux de *Pelargopsis magnus.* Les trochlées digitales sont disposées suivant une ligne transverse peu recourbée ; la poulie du doigt externe est courte et le foramen de l'adducteur du quatrième doigt se trouve à un niveau élevé. De plus, au lieu de se continuer jusqu'au milieu de l'échancrure interdigitale externe, le canal de l'adducteur débouche sur la face postérieure de l'os, à la base même de la poulie médiane. La puissance du tendon est ainsi plus grande.

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, p. 460, pl. LXXII, fig. 4 à 7.
[2] Lydekker, *Catal. of the fossil Birds*, p. 65, fig. 16.

puisque sa traction s'exerce suivant une direction moins oblique.

Pelargopsis Trouessarti se distingue de *Pelargopsis magnus*, par la trochlée du doigt médian relativement moins allongée et plus étroite en arrière. La facette du doigt postérieur est longue, rugueuse et bien marquée, elle se termine au niveau du pertuis inférieur. Le métatarsien de cet échassier des phosphorites a les dimensions suivantes : largeur de l'extrémité distale 18 mm. 5, épaisseur de l'articulation prise sur les trochlées digitales 12 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 8 millimètres.

En résumé, outre ses dimensions plus élevées, cette espèce diffère de *Pelargopsis Stehlini*, surtout par le plus grand développement et la forme plus renflée en avant, de la poulie du doigt médian.

Nous remarquerons encore que le métatarsien des *Pelargopsis* rappelle un peu celui des échassiers rapaces, tels que les Serpentaires de la faune actuelle, *Serpentarius reptilivorus* Daudin[1], ou des terrains oligocènes de l'Allier, *Serpentarius robustus* Milne Edwards[2]. Mais chez ces derniers, la trochlée du quatrième doigt est bien plus grande relativement et se trouve rejetée moins en arrière par rapport aux deux autres. Ces particularités suffisent pour le moment à différencier les représentants des deux groupes.

Famille des ARDÉIDES

Genre ARDEA Brisson[3]

Le tarso-métatarsien des Hérons est long et grêle ; sa face antérieure est plus large que les faces latérales, alors qu'on

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 413, pl. CLXXIX, fig. 19 à 22.

[2] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 465, pl. CLXXXVI, fig. 1 à 6.

[3] Brisson, *Ornithologie*, vol. V, p. 391, 1761.

remarque une disposition inverse dans les groupes voisins. La face externe est beaucoup plus grande que l'interne. L'extrémité supérieure, comprimée transversalement, est surmontée d'une tubérosité intercondylienne grosse et arrondie ; les surfaces articulaires sont allongées d'avant en arrière ; le talon assez proéminent se compose d'une longue crête interne, d'une crête médiane qui se réunit à la précédente et circonscrit une gouttière tubulaire, enfin d'une crête externe très courte. Sur la face postérieure de la crête médiane est creusée une gouttière ouverte en arrière. Cette disposition des coulisses tendineuses est particulière aux Hérons; sous ce rapport cependant les genres *Pelecanus* et *Graculus* ne sont pas très éloignés des Ardéides.

Par son extrémité inférieure l'os du pied des Hérons se différencie facilement de celui de tous les autres échassiers. Les trochlées digitales sont placés sur une ligne transverse presque droite, au lieu que chez la plupart de ces derniers, elles se trouvent sur une ligne fortement arquée. Dans le genre *Ardea*, la poulie interne n'est que faiblement rejetée en arrière, et se prolonge presque aussi bas que la poulie du doigt médian.

Ardea amissa Milne Edwards

Ardea amissa Milne Edvards. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate *(2e Congrès ornith. Budapest*, p. 73, 1891).

Le tarso-métatarsien des Ardéides a des caractères si spéciaux que l'extrémité inférieure d'un de ces os a suffi pour reconnaître, dans la faune des phosphorites, l'existence d'un héron de petite taille. J'ai examiné ce fossile au Muséum de Paris. Il présente beaucoup de ressemblance avec l'os correspondant des Aigrettes ; ses dimensions sont un peu inférieures à celles du Bihoreau commun.

Ainsi que l'a constaté Milne Edwards, la diaphyse est comprimée dans le sens antéro-postérieur et légèrement convexe

sur sa face antérieure. La surface articulaire du métatarsien du pouce est arrondie, déprimée, plus grande relativement que chez les Aigrettes. Le pertuis inférieur est placé à peu près comme chez *Nycticorax griseus* Linné, mais les poulies digitales sont proportionnellement moins fortes que chez ce dernier, la médiane surtout. Sous ce rapport *Ardea amissa* se rapproche plutôt des Aigrettes ; les trochlées sont disposées sur une ligne transverse presque droite. La poulie externe est la plus courte ; la médiane, creusée d'une gorge assez profonde, est séparée de la trochlée interne par une échancrure très étroite. Cette dernière a la même longueur environ que celle du doigt médian.

Ardea amissa est représenté, dans la collection du Muséum de Paris, par un fragment de métatarsien droit qui mesure 34 millimètres de longueur. Largeur de son extrémité inférieure 8 millimètres; épaisseur de l'articulation prise sur les trochlées digitales 5 mm. 3 ; diamètre transverse minimum de la diaphyse 4 millimètres.

La position systématique du petit héron des phosphorites ne pourra être indiquée d'une manière certaine que lorsqu'on connaîtra l'articulation proximale de son tarso-métatarsien.

Sous-ordre des COLUMBIFORMES

Famille des PTÉROCLIDES

Genre PTEROCLES Temminck[1]

Le tarso-métatarsien des Gangas diffère de celui des autres Colombides par son épaisseur et sa brièveté. Il porte, pour l'insertion du muscle tibial antérieur, une seule tubérosité qui est placée dans l'axe de l'os, au-dessous des pertuis supérieurs.

[1] *Histoire natur. des Pigeons et Gallinacés*, vol. III, p. 712, 1815.

Sur la face postérieure, la dépression dans laquelle s'insère le fléchisseur du pouce est peu profonde; le talon se compose de deux crêtes épaisses qui limitent une coulisse largement ouverte en arrière. Les trochlées digitales sont courtes, sauf la médiane ; la trochlée interne n'est que faiblement déviée en dedans. On ne voit presque pas de trace de la surface articulaire du pouce.

L'humérus des *Pterocles* présente la même disposition que celui des Pigeons. La crête pectorale est pourtant plus saillante et un peu recourbée en dedans; l'extrémité inférieure est moins large, l'empreinte du brachial antérieur plus superficielle, enfin le tubercule sus-épicondylien, sur lequel s'insère le muscle extenseur de la main, se trouve à une distance assez grande de l'extrémité inférieure.

Pterocles validus Milne Edwards

[Figures 23, 24 et pl. V]

Pterocles validus Milne Edvards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 70, 1891).

Ce ganga qui a été signalé d'après un seul os du pied, est représenté parmi les fossiles que j'ai reçus en communication, par deux tarso-métatarsiens et l'extrémité inférieure d'un tibia. L'un des tarso-métatarsiens (Q.II. 156) appartient au Muséum de Bâle, l'autre (n° 34) ainsi que le fragment de tibia (n° 38), font partie de la collection du Muséum de Munich. Les particularités de ces rayons osseux permettent de les identifier avec certitude. Elles différencient très nettement, en effet, les *Pterocles* de tous les autres oiseaux. L'extrémité supérieure de l'os de la patte offre la même conformation générale que dans les espèces vivantes de ce genre; les facettes tibio-tarsiennes sont seulement plus grandes et le tubercule intercondylien plus volumineux. Le talon est petit aussi bien dans le sens vertical que dans le sens horizontal; la crête interne, faiblement saillante, limite une coulisse entièrement ouverte en

arrière ; la seconde crête formant le bord externe de la coulisse tendineuse est encore moins développée que la première. Sur la face antérieure de l'os, la tubérosité d'insertion pour le muscle fléchisseur du pied est brisée dans l'exemplaire du Muséum de Bâle (Q II. 156, fig. 23), mais se voit très bien sur l'échantillon de Munich (n° 34). Cette tubérosité est située sur la ligne médiane, immédiatement au-dessous des pertuis supérieurs qui sont très réduits. La surface articulaire du pouce est à peine marquée.

Les poulies digitales ont le même développement relatif

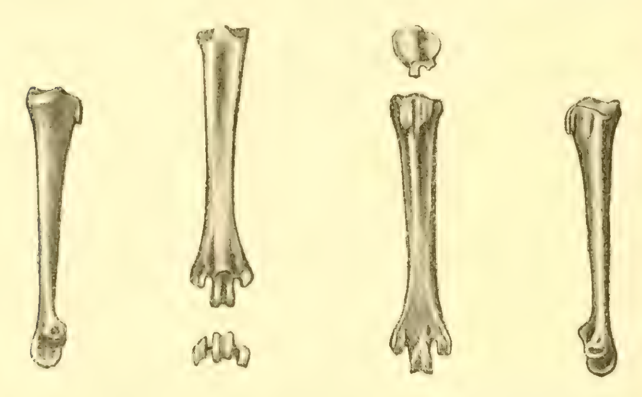


Fig. 23. — *Pterocles validus.* — Tarso-métatarsien droit (gr. nat.). Phosphorites du Quercy. (Muséum de Bâle, Q II. 156.)

que chez les Gangas de notre époque. La poulie médiane est beaucoup plus allongée que les poulies latérales et sa gorge articulaire se termine en haut par une petite fossette. La trochlée digitale externe est creusée d'une gorge peu profonde seulement sur la face antérieure ; la poulie interne, très courte, se trouve située plus en arrière, son bord postéro-interne se continue par une légère saillie.

Voici les dimensions du tarso-métatarsien de *Pterocles validus* : longueur totale 38 millimètres, largeur de l'extrémité proximale 7 millimètres, largeur de l'extrémité distale 8 mm. 5, diamètre transverse minimum de la diaphyse 4 millimètres.

L'extrémité inférieure du tibia (figure 24) présente les principaux caractères distinctifs des *Pterocles* de notre époque, bien qu'elle s'écarte de ce qu'on voit chez ces derniers, par plusieurs particularités anatomiques. La coulisse de l'extenseur des doigts est très étroite, de même que le pont osseux qui la surmonte. Les condyles de l'articulation tibio-tarsienne sont épais, saillants et séparés par une gorge peu profonde qui



FIG. 24. — *Pterocles validus.* — Tibia gauche (gr. nat.). Mouillac, Tarn-et-Garonne. (Muséum de Munich, nº 38.)

se termine en haut par une échancrure destinée à recevoir le tubercule intercondylien de l'os du pied. En arrière, la gorge rotulienne est assez large, elle se dirige obliquement en haut et en dehors. Largeur de l'extrémité distale du tibia 6 mm. 5, diamètre antéro-postérieur maximum des condyles, 7 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 4 mm. 4.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — *Pterocles validus* est bien plus grand que les diverses espèces actuelles de même genre, y compris *Pterocles sepultus* Milne Edwards[1], de l'Aquitanien de l'Allier, qui a la taille de *Pterocles alchata*. Le tarso-métatarsien de *Pterocles validus* est plus allongé que celui de ces derniers, mais les crêtes du talon sont plus courtes. Par contre, la crête postéro-médiane se continue, en obliquant légèrement,

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 294, pl. CXLI, fig. 1 à 9.

jusqu'à la surface articulaire du pouce, au lieu de s'effacer vers le milieu du corps de l'os, comme dans la plupart des Gangas vivants.

Les trochlées digitales, vues en dessous, ont une disposition fort voisine de celle qui existe chez les pigeons, notamment chez *Columba palumbus*, Linné[1]. Les poulies des doigts latéraux sont situées moins en arrière, par rapport à la poulie médiane, que dans *Pterocles sepultus* ou dans les espèces actuelles.

En ce qui concerne le fragment de tibia du Ganga des phosphorites, il est très facile à distinguer non seulement par sa large gorge intercondylienne, mais surtout par l'échancrure profonde qui la surmonte. Cette échancrure ne se voit pas chez les Gangas de notre époque.

Pterocles larvatus Milne Edwards

[Figure 25 et pl. V]

Pterocles larvatus Milne Edvards. — Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux *(2e Congrès ornith. Budapest*, p. 71, 1891).

Cette seconde espèce était connue d'après un seul coracoïdien dont les dimensions (longueur totale 27 millimètres) sont, selon Milne Edwards, un peu moindres que celles du même os chez *Pterocles setarius*, alors que *Pterocles validus*, précédemment décrit, est beaucoup plus grand que ce dernier.

J'attribue au *Pterocles larvatus* un humérus droit, en parfait état de conservation, qui porte l'étiquette Q D. 126, dans la collection du Muséum de Bâle.

Cet os du bras présente les mêmes caractères que celui de la plupart des Colombides. La tête humérale est large, mais beaucoup moins renflée en arrière que chez les Gangas vivants. Dans la fosse sous-trochantérienne assez profonde, on

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 292, pl. CLXI, fig. 19.

voit un très petit orifice pneumatique, alors que chez les *Pterocles* de notre époque l'orifice occupe presque toute la largeur de la fosse. L'empreinte du moyen pectoral, moins longue mais beaucoup plus large que chez les Gallinacés, se trouve immédiatement au-dessous de la tête articulaire, derrière la crête pectorale. Celle-ci, très saillante, se recourbe légèrement en dedans.

Le corps de l'os est plus grêle que dans les espèces actuelles,



Fig. 25. — *Pterocles larvatus*. — Humérus droit (gr. nat.). Phosphorites du Quercy. (Muséum de Bâle, QD. 126.)

bien plus notamment que chez *Pterocles quadricinctus* Temm., dont l'humérus a exactement la même longueur.

L'extrémité inférieure est moins élargie que chez les Pigeons. L'empreinte du brachial antérieur, quoique superficielle, est bien marquée. Sur le bord externe de l'os, au-dessus du condyle radial, il existe un petit tubercule sur lequel s'attache l'extenseur de la main. Ce tubercule se remarque également chez les divers Gangas, toutefois il est bien plus saillant dans l'espèce des phosphorites. Les coulisses inférieures du triceps sont peu profondes. Enfin les condyles ont le même développement relatif, la même structure que dans *Pterocles quadricinctus*.

Les dimensions de cet humérus sont les suivantes : longueur totale 42 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 12 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure 8 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 3 mm. 8.

On trouvera probablement, dans les collections de fossiles des phosphorites, d'autres traces du squelette de *Pterocles larvatus* dont l'os du pied devait avoir à peu près les mêmes dimensions que celui des Gangas de notre époque.

Comme l'a remarqué Milne Edwards, l'existence de plusieurs *Pterocles* dans les phosphorites du Quercy présente une grande importance, car elle fournit des indications précises sur les conditions de climat et de milieu dans lesquelles vivaient, à cette époque, les animaux de la région. Les Gangas habitent, en effet, les plaines arides, étendues et sablonneuses des régions chaudes. Il est donc probable que le sud-ouest de la France devait offrir à peu près ces conditions d'existence, aux Gangas des périodes éocènes et oligocènes.

Les *Pterocles* appartiennent presque en totalité à la faune africaine, et les rares représentants de ce groupe que l'on trouve encore aujourd'hui dans le sud de l'Europe ou dans l'Asie antérieure et centrale, proviennent du continent africain.

Le groupe se compose de quinze espèces dont cinq du genre *Pteroclurus* et dix du genre *Pterocles*. Selon Ogilvie-Grant[1], ces quinze espèces sont ainsi réparties : *Pterocles fasciatus* Scop. habite les Indes ; une seconde espèce, *Pterocles personatus* Gould, est particulière à Madagascar, les treize autres vivent en Afrique.

[1] Ogilvie Grant, *Catalogue of the Game Birds in the coll. of the Brit. Museum*, vol. XXII, p. 6, London, 1893.

Sous-ordre des GALLINACÉS

Famille des PERDICIDES

Genre PALÆOCRYPTONYX Depéret[1]

Ce genre a été créé pour désigner un Gallinacé dont les os des membres ont été recueillis presque en totalité par M. Donnezan, dans les limons pliocènes du Roussillon. Cet oiseau se rapproche beaucoup par la conformation de son humérus, des Roulouls ou *Cryptonyx* de la région malaise. Il en diffère par son tarso-métatarsien plus court et surtout plus élargi transversalement, que dans les genres *Cryptonyx*, *Ortyx*, *Coturnix*, *Palæortyx* et *Palæoperdix*. M. Depéret a constaté que « ce caractère se montre aussi bien dans la diaphyse comprimée d'avant en arrière que dans l'extrémité supérieure, où les cavités glénoïdes sont beaucoup plus larges que longues, et dans l'extrémité inférieure où les trochlées des doigts latéraux sont très étalées en travers et fortement divergentes, surtout celle du doigt interne. L'ensemble de ces caractères indique une patte robuste et un oiseau bon marcheur ».

L'humérus se distingue de celui de la plupart des Gallinacés par l'existence d'une large fosse tricipitale sous la tête articulaire. Cette particularité rapproche également le genre *Palæocryptonyx* du groupe des *Cryptonyx*, *Ortyx*, *Odontophorus* actuels ainsi que des *Palæotyx* fossiles. Mais la fosse tricipitale supérieure est beaucoup moins profonde chez *Palæocryptonyx* que dans les genres précédents. Par l'extrémité inférieure de l'humérus, *Palæocryptonyx* ressemble presque entièrement aux *Cryptonyx* et aux *Ortyx*. Pourtant l'empreinte brachiale est plus étroite que chez les Roulouls et moins profonde que chez les Colins.

[1] Depéret, Animaux pliocènes du Roussillon, p. 131 (*Mémoires de la Soc. géologique de France*, t. III, Paris, 1892).

Palæocryptonyx Depereti nov. sp.

[Figure 26 et pl. V]

Les Roulouls tertiaires sont représentés parmi les fossiles des phosphorites, par un humérus gauche recueilli à Escamps. Cet os, qui fait partie, sous le n° 127, de la collection du Muséum de Munich offre tous les caractères génériques signalés plus haut : La tête humérale renflée surmonte une fosse tricipitale large, mais très superficielle ; elle est séparée par une

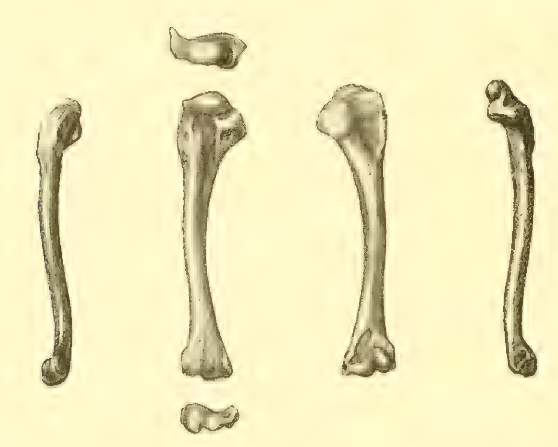


Fig. 26. — *Palæocryptonyx Depereti.* — Humérus gauche (gr. nat.). Escamps. (Muséum de Munich, n° 127.)

mince cloison osseuse de la fosse sous-trochantérienne dans laquelle s'ouvre un large orifice pneumatique. La crête pectorale est courte et peu saillante. L'empreinte d'insertion du moyen pectoral se voit sur la face externe de l'os, au-dessous du trochanter correspondant. L'ensemble de la diaphyse présente une double courbure comme chez la plupart des Gallinacés, l'une à concavité interne occupe les deux tiers supérieurs, l'autre à concavité externe occupe le tiers inférieur.

L'extrémité inférieure de l'humérus est large, elle porte une empreinte brachiale longue, peu profonde et disposée oblique-

ment. La tubérosité sus-épicondylienne, sur laquelle s'attache le muscle extenseur de la main, est assez saillante. Les dimensions de cet os sont les suivantes : Longueur totale 39 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 10 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure 7 mm. 5, diamètre transverse minimum de la diaphyse 3 millimètres.

Rapports et différences. — Bien que *Palæocryptonyx Depereti* ait environ, d'après les mesures qui précèdent, la même taille que *Palæocrypt. Donnezani* Depéret[1] du Pliocène du Roussillon, les humérus de ces deux espèces se distinguent facilement l'un de l'autre. Dans l'espèce des phosphorites, l'os du bras est beaucoup plus grêle et plus recourbé que dans l'espèce Pliocène, la tête humérale moins élargie et la gouttière où se loge la portion supérieure du triceps encore plus superficielle que chez *Palæocrypt. Donnezani*. Par contre, la surface bicipitale paraît bien mieux délimitée chez *Palæocrypt. Depereti*.

En résumé, le *Palæocryptonyx* des phosphorites présente des rapports assez grands avec les Roulouls de la région Indo-Malaise, mais il n'est pas aussi rapproché de ces derniers que le *Palæocryptonyx* du Roussillon. Par la gracilité et la forte courbure de l'os du bras, il se distingue à la fois de celui-ci et de la plupart des représentants des genres *Cryptonyx*, *Ortyx* et *Palæortyx*.

Genre PALÆORTYX Milne Edwards[2]

Ce genre comprend plusieurs Gallinacés tertiaires voisins des Perdrix. L'espèce type *Palæortyx Hoffmanni* Gervais[3], du gyps de Montmartre, a le rostre plus long et moins re-

[1] Depéret, *Aimaux pliocènes du Roussillon*, p. 131, pl. III, fig. 8 et 8 A.
[2] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 217, 1871.
[3] Gervais, *Zool. et Pal. françaises*, vol. I, p. 229, 1852 *(Tringa Hoffmanni)*.

courbé que les espèces actuelles du même groupe. Les proportions relatives du membre postérieur sont à peu près les mêmes que dans le genre *Perdix*, mais le fémur est relativement plus court.

Le tarso-métatarsien ne porte pas d'éperon, sa surface postérieure ne présente pas le bord interne proéminent qui se remarque chez les *Perdix*, la diaphyse est aplatie d'avant en arrière. Le talon est percé d'un seul canal tubulaire, alors que dans le genre *Ortyx*, il existe deux canaux plus ou moins distincts.

L'humérus de *Palæortyx Hoffmanni* est grêle comme dans le genre *Coturnix*. Chez la plupart des *Palæortyx* la tête humérale est creusée d'une fosse tricipitale plus profonde que chez les *Ortyx*, *Perdix* et *Francolinus*. En outre, chez certaines espèces, telles que *Palæortyx Edwardsi* Depéret[1], du Miocène de la Grive Saint-Alban, on voit, à la place de la fosse sous-trochantérienne un large orifice pneumatique qui ne s'observe pas chez les *Palæortyx* des phosphorites.

Palæortyx ocyptera Milne Edwards

[Figure 27 et pl. V]

Palæortyx ocyptera Milne Edwards. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate de chaux. (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 71, 1891).

Parmi les fossiles que j'ai reçus en communication, cette espèce est représentée, dans la série du Muséum de Munich, par un humérus (n° 126) provenant de Mouillac.

Ce fossile, en très bon état de conservation, ressemble assez à l'os du bras du Colin de Californie. Pour l'en distinguer, il faut avoir égard à des particularités anatomiques peu apparentes, mais importantes néanmoins, car elles sont liées, comme l'ont montré Marey et Milne Edwards, à la disposition de l'appareil musculaire.

[1] Depéret, *Arch. du Muséum de Lyon*, vol. IV, p. 285, 1887.

L'humerus de *Palæortyx ocyptera* reproduit figure 27, est plus grêle que celui d'*Ortyx californica*. A l'extrémité supérieure, le sillon ligamentaire qui sépare la tête humérale de la surface bicipitale se termine du côté interne par une fossette profonde, très peu marquée chez les *Ortyx*. La crête pectorale plus allongée se recourbe fortement en dedans ; à l'intérieur de la fosse sous-trochantérienne, arrondie et profonde, il n'existe pas de trace du large orifice pneumatique qu'on voit



Fig. 27. — *Palæortyx ocyptera*. — Humérus droit (gr. nat.) Mouillac. (Muséum de Munich, nº 126.)

chez les Perdrix, les Francolins, les Colins et les Cailles. De plus, la fosse dans laquelle se loge le faisceau supérieur du triceps est bien plus profonde que chez *Ortyx Californica*, où elle ne se continue pas, comme chez *Palæortyx ocyptera*, par une dépression dirigée obliquement de haut en bas et de dehors en dedans.

Par l'extrémité inférieure de son humérus, le petit *Palæortyx* des phosphorites diffère peu des Colins actuels. Les condyles de ces derniers sont cependant plus volumineux et l'épitrochlée plus saillante. Longueur totale de l'humérus de *Palæortyx ocyptera* 32 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 8 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure

6 millimètres, diamètre transverse minimum du corps de l'os 2 mm. 5.

Milne Edwards a rapporté à cette espèce un coracoïdien recueilli dans les carrières de Caylus. Cet os est notablement plus petit (longueur totale 25 millimètres) que celui du Colin de Californie, mais le savant professeur du Muséum, rappelle, d'après ce qu'il a constaté chez *Palæortyx brevipes* de l'Aquitanien de l'Allier que, dans ce dernier genre, le coracoïdien est relativement plus court que chez les Colins de notre époque.

Rapports et différences. — L'os du bras de *Palæortyx ocyptera* est plus trapu que celui de *Palæortyx Hoffmanni* Gervais, du gypse de Paris. Il est, au contraire, beaucoup plus grêle et plus petit que l'humérus de *Palæortyx Blanchardi* Milne Edwards[1], du même gisement. *Palæortyx brevipes*[2], la plus petite espèce de Saint-Gérand-le-Puy, se rapproche davantage de *Palæortyx ocyptera*, toutefois l'humérus de cette dernière se distingue encore par ses extrémités proximale et distale moins volumineuses relativement et par la disposition différente de sa fosse tricipitale supérieure.

Palæortyx Cayluxensis Lydekker

[Figures 28, 29 et pl. VI]

Palæortyx Cayluxensis Lydekker, *Catalogue of the fossil Birds in the Brit. Mus.* p. 138 (1891). — Milne Edwards, Sur les oiseaux fossiles des dépôts de phosphate de chaux (*2e Congrès ornith. Budapest.*, p. 72, 1891).

Cette espèce a été signalée d'abord par Lydekker, d'après deux cubitus recueillis dans les phosphorites de Caylus. A la même époque, Milne Edwards décrivait, dans le compte rendu

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II p. 223, pl. CXXVI, fig. 1, 3, 4 et 5.

[2] Id., *ibid.*, vol. II, p. 235, pl. CXXX, fig. 12 à 16.

du deuxième Congrès ornithologique de Budapest, un fragment d'humérus sous le même nom.

En comparant attentivement les descriptions des deux savants paléontologistes, il semble que les ossements catalogués par Lydekker sous le nom de *Palæortyx Cayluxensis*, correspondent plutôt à *Palæortyx ocyptera* de Milne Edwards, qu'à *Palæortyx. Cayluxensis* du même auteur. Puisque le « Catalogue » de Lydekker a été publié quelques mois avant le compte rendu des travaux du Congrès de Budapest, le nom de *Palæortyx ocyptera* devrait être donné comme synonyme de *Palæortyx Cayluxensis* Lydekker ; *Palæortyx Cayluxensis* Milne Edwards, recevrait un autre nom.

Il nous a paru préférable pourtant, d'adopter les diagnoses de Milne Edwards, afin de ne pas surcharger la nomenclature et aussi, parce que ces diagnoses portent sur deux humérus bien distincts spécifiquement, alors qu'on n'est pas absolument certain que les cubitus décrits par Lydekker appartiennent à la première espèce et non à la seconde.

J'attribue au *Palæortyx Cayluxensis* Milne Edwards, un humérus (n° 5) du Muséum de Berlin et un tarso-métatarsien (n° 241) provenant de Mouillac, de la collection du Muséum de Munich.

L'os du bras reproduit figure 28 se différencie très nettement par diverses particularités anatomiques ainsi que par ses plus fortes dimensions, de celui de *Palæortyx ocyptera*. L'extrémité supérieure est plus large, la tête articulaire plus renflée. L'impression du muscle abaisseur de l'aile occupe, sur la face antérieure, une surface bien plus étendue. La fosse supérieure du triceps brachial, dirigée moins obliquement, se continue insensiblement avec le corps de l'os sans être limitée extérieurement par un bourrelet. L'extrémité distale de l'os du bras est plus épaissie d'avant en arrière par suite de la saillie plus grande de l'épicondyle et de l'épitrochlée.

Les dimensions de cet os sont les suivantes : Longueur totale 36 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 9 mil

limètres, largeur de l'extrémité inférieure 7 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 3 millimètres.

On peut attribuer également à *Palæortyx Cayluxensis* un humérus de même forme que le précédent, qui est conservé au Musée de Montauban et dont voici les dimensions : longueur totale 40 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 10 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure



Fig. 28. — *Palæortyx Cayluxensis.* Humérus gauche. (gr. nat.). (Muséum de Berlin, n° 5.)

7 millimètres 5, diamètre minimum de la diaphyse 3 mm. 5.

Le tarso-métatarsien, dessiné figure 29, que je rattache à *Palæortyx Cayluxensis* offre de grands rapports avec l'os du pied des Colins de notre époque. Les proportions générales sont les mêmes chez ces diverses formes, seules les facettes tibio-tarsiennes ont des dimensions différentes. Dans l'espèce fossile, la facette articulaire interne est plus allongée d'avant en arrière que chez les *Ortyx*. Chez ceux-ci, au contraire, la crête interne du talon est bien plus saillante proportionnellement ; le talon, moins élargi, est traversé ordinairement par deux canaux tubulaires au lieu d'un seul. Le corps de l'os du pied se distingue surtout par une dépression bien marquée

qui occupe, chez *Palæortyx Cayluxensis*, une partie de la face antérieure. Dans cette dépression se voient les deux légères tubérosités du muscle tibial antérieur ; l'une est située dans l'axe du tarso-métatarsien, au-dessous des pertuis supérieurs, la seconde se trouve au même niveau que la première, mais près de la face interne.

En ce qui concerne l'extrémité distale du tarso-métatarsien, je trouve que chez *Palæortyx Cayluxensis* la surface articu-

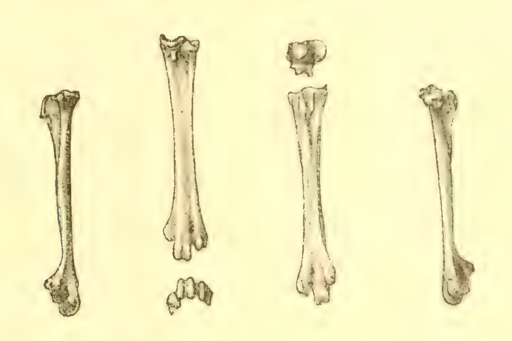


Fig. 29. — *Palæortyx Cayluxensis.* — Tarso-métatarsien gauche (gr. nat.). Mouillac (Muséum de Munich, n° 241.)

laire du pouce est plus grande que chez les *Ortyx*, et la trochlée du doigt externe plus rejetée en arrière. Voici les mesures de cet os : longueur totale 30 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 5 mm. 6, largeur de l'extrémité inférieure 6 millimètres, diamètre transverse minimum de la diaphyse 2 mm. 8.

Rapports et différences. — *Palæortyx Cayluxensis* est environ de la taille de *Palæort. Hoffmanni*, mais l'os du bras de l'oiseau des phosphorites est plus trapu, moins recourbé, que dans l'espèce du gypse des environs de Paris. L'espèce de Caylus se différencie de cette dernière comme de celles rencontrées dans les dépôts aquitaniens de Saint-Gérand-le-Puy, par plusieurs particularités anatomiques importantes. La tête

humérale de *Palæortyx Cayluxensis* est plus haute, et la surface bicipitale n'est pas limitée inférieurement par un sillon, ainsi que cela a lieu chez *Palæortyx Gallica* et *Pal. brevipes.*

Dans ces dernières, la tête de l'humérus est reliée au trochanter interne par une forte crête qui limite la coulisse articulaire et la sépare de la fosse tricipitale supérieure. Chez *Pal. Cayluxensis* cette crête est très atténuée et la coulisse articulaire beaucoup plus large. L'extrémité distale de l'os du bras est relativement plus dilatée latéralement que chez *P. Gallica* et *P. brevipes.*

L'os du pied de *Palæort. Cayluxensis* a des proportions intermédiaires entre le métatarsien de *Palæortyx brevipes* et celui de *Pal. Gallica*. Les trochlées digitales ont le même développement relatif dans ces diverses espèces, mais, dans l'espèce des phosphates du Quercy, l'articulation tibio-tarsienne est plus élargie, surtout du côté postérieur.

Genre PARAORTYX nov. gen.

Les Gallinacés de ce genre appartiennent également à la famille des Perdicides et se rapprochent des *Ortyx*, *Palæortyx* et *Perdix*. Toutefois, la tête humérale moins volumineuse, plus comprimée dans le sens antéro-postérieur, prouve que les représentants de ce genre étaient mieux doués, sous le rapport du vol, que ceux des genres cités plus haut.

L'humérus des *Paraortyx* n'a pas de foramen pneumatique. Néanmoins, l'extrémité supérieure est entièrement excavée par les deux fosses sous-trochantérienne et tricipitale qui se prolongent jusqu'à la paroi de la surface articulaire, et ne sont séparées l'une de l'autre que par une mince cloison osseuse. La crête pectorale est, en outre, beaucoup moins recourbée en dedans que chez les *Palæortyx*, *Ortyx* et *Perdix*, et l'extrémité inférieure de l'humérus est plus dilatée transversalement.

Le tarso-métatarsien offre des particularités intermédiaires entre celles qu'on observe chez les Perdrix proprement dites et chez les *Palæortyx*. Le corps de l'os du pied des *Paraortyx* est plus épais d'avant en arrière que celui des *Palæortyx*, mais la crête postéro-interne est moins saillante que dans le genre *Perdix*.

Paraortyx Lorteti, nov. sp.

[Figure 30 et pl. VI]

Cette espèce est représentée dans la collection du Muséum



Fig. 30. — *Paraortyx Lorteti.* — Humérus gauche (gr. nat.). Escamps. (Muséum de Munich, n° 65.)

de Munich, par un humérus (n° 65) en parfait état de conservation.

En dehors des caractères différentiels indiqués dans la diagnose du genre *Paraortyx*, on doit signaler la longue empreinte du moyen pectoral qui se prolonge, en arrière de l'os et près du bord externe, jusqu'au niveau de l'extrémité inférieure de la crête pectorale. La rainure articulaire, qui est regardée par Alix et par Sabatier[1] comme le seul indice d'un col anato-

[1] Fürbringer, *Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vogel*, 1re partie, p. 202, Amsterdam, 1888.

mique, est ici plus large et plus profonde que chez la plupart des Gallinacés. Cette rainure isole complètement le trochanter interne de la tête humérale, tandis que dans les genres *Ortyx*, *Palæortyx* et *Perdix*, ces deux parties sont réunies par une crête osseuse séparant le col huméral de la fosse supérieure du triceps.

Au-dessous de la fosse tricipitale supérieure, on remarque deux sillons assez profonds qui continuent en quelque sorte cette fosse jusqu'au milieu de la longueur de l'os. Du côté antérieur, les surfaces d'insertion du grand pectoral et du deltoïde sont très larges.

La diaphyse, légèrement aplatie d'avant en arrière, présente une courbure très accentuée dans les deux tiers supérieurs de sa longueur. L'extrémité distale est remarquable par le grand développement de son diamètre transverse. La tubérosité sus-épicondylienne sur laquelle s'insère le muscle extenseur de la main, est très saillante. Enfin, l'empreinte brachiale est longue, oblique et assez profonde dans sa moitié inférieure.

Longueur de l'os du bras de *Paraortyx Lorteti* 42 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 11 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure 8 millimètres, diamètre transverse minimum du corps de l'os 3 mm. 5.

A en juger par les mesures qui précèdent, *Paraortyx Lorteti* avait la même taille que *Palæortyx Gallica* Milne Edwards[1], des dépôts aquitaniens de Langy (Allier). Les particularités anatomiques signalées plus haut différencient très nettement l'espèce des phosphorites de tous les Perdicides actuels aussi bien que des divers fossiles de la même famille, rencontrés soit dans les dépôts miocènes, soit dans l'Aquitanien de Saint-Gérand-le-Puy.

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 230, pl. CXXIX, fig. 25 à 29.

Paraortyx Brancoi nov. sp.

[Figures 31, 32 et pl. VI]

Cette seconde espèce est connue d'après l'humérus et le tarso-métatarsien.

L'os du bras, qui fait partie des collections de l'Institut

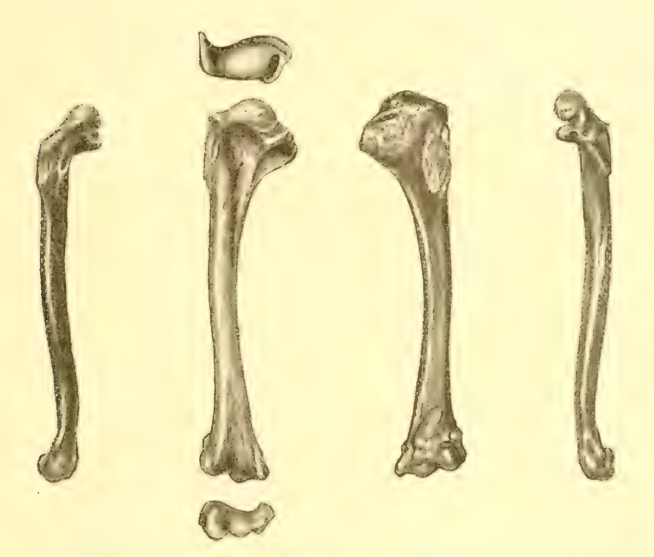


Fig. 31. — *Paraortyx Brancoi.* — Humérus gauche (gr. nat). Phosphorites du Quercy. (Muséum de Berlin.)

paléontologique de Berlin, ressemble par ses caractères principaux à celui de l'espèce précédente. Cependant, la tête humérale de *Paraortyx Brancoi* est plus haute, la crête pectorale se recourbe davantage en dedans, la surface d'insertion du grand pectoral est plus allongée que chez *Paraortyx Lorteti.* En outre, l'empreinte du moyen pectoral est notablement moins étendue vers le bas. Ces diverses particularités indiquent des affinités plus grandes avec les *Palæortyx.*

Vu de profil, l'humérus est plus recourbé que celui de *Paraortyx Lorteti.* Son extrémité distale est forte et la gout-

tière inférieure du triceps brachial assez profonde, par suite de la grande saillie de l'épitrochlée. Sur la face antérieure, l'empreinte du muscle brachial, le fléchisseur de l'avant-bras est longue et bien marquée. Les dimensions de cet os sont les suivantes : longueur totale 51 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 13 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure 9 mm. 5, diamètre transverse minimum de la diaphyse 4 millimètres.

Le tarso-métatarsien que j'attribue à *Paraortyx Brancoi* est

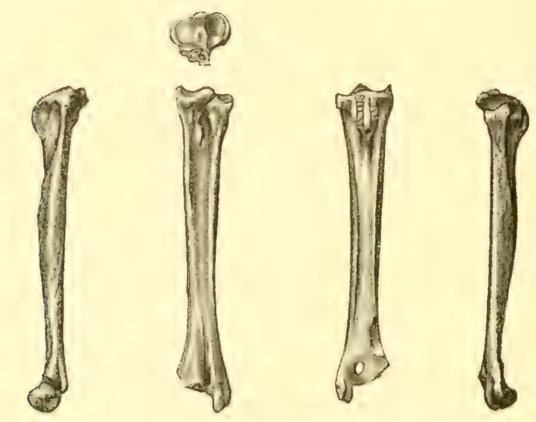


Fig. 32. — *Paraortyx Brancoi.* — Tarso-métatarsien gauche (gr. nat.). Mouillac, Tarn-et-Garonne. (Muséum de Munich, n° 119.)

conservé sous le n° 119, dans la série du Muséum de Munich. Cet os du pied offre toutes les particularités anatomiques des Gallinacés, notamment celles des Perdrix et des Colins. Sa diaphyse, peu comprimée d'avant en arrière, se rétrécit vers le tiers inférieur de sa longueur. La face postérieure est pourvue d'une crête interne modérément saillante. Cette crête est plus développée chez les Perdrix, les Roulouls et les Faisans ; par contre elle fait complètement défaut chez les Colins et les *Palæortyx*. La face antérieure de l'os est légèrement concave dans sa moitié supérieure (fig. 32) ; les empreintes du muscle fléchisseur du métatarsien sont bien distinctes ; l'interne est

grande; l'externe, étroite et petite, est située dans l'axe de l'os, un peu plus bas que l'interne.

Les facettes de l'articulation tibio-tarsienne ont à peu près la même disposition que chez les *Palæortyx*, pourtant la facette interne de *Paraortyx Brancoi* occupe en arrière une surface bien plus grande que dans les genres voisins *Palæortyx*, *Ortyx* et *Perdix*.

En ce qui concerne l'extrémité inférieure de cet os, on ne peut donner que des indications incomplètes. La trochlée du doigt externe est comprimée latéralement et se prolonge en arrière par un bord saillant et mince. La facette d'insertion du pouce est longue et nettement délimitée. Il est impossible de parler des trochlées médiane et interne, ou du talon qui sont brisés sur l'exemplaire unique que j'ai examiné. Les dimensions de ce métatarsien sont les suivantes : longueur totale, de la tubérosité intercondylienne à l'extrémité de la trochlée digitale externe 43 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 8 millimètres, diamètre transverse minimum du corps de l'os 4 millimètres.

Ces mensurations, de même que celles de l'humérus, indiquent un oiseau de la taille de *Perdix cinerea*.

Sous-ordre des RALLIFORMES

Famille des RALLIDES

Genre RALLUS Brisson[1]

L'humérus est petit, grêle et faiblement arqué. La tête articulaire est haute et limitée en bas, sur la face antérieure, par une gouttière large mais peu profonde, où s'insère le ligament coraco-huméral. La surface bicipitale est large ; la crête pecto-

[1] *Ornithologie*, vol. V, p. 151, 1760.

rale, peu saillante, est tronquée en avant. En arrière, le trochanter interne est assez volumineux ; dans la fosse sous-trochantérienne peu profonde, il n'existe pas de foramen pneumatique. L'échancrure articulaire est profonde et le trochanter externe assez renflé.

L'extrémité distale de l'humérus n'a qu'une faible largeur ; l'empreinte d'insertion du muscle brachial antérieur ou huméro-cubital, a la forme d'un oval allongé, elle est bien délimitée et située près du bord interne. La saillie sus-épicondylienne sur laquelle se fixe le tendon de l'extenseur de la main, et qui constitue chez les Totanides et Larides une apophyse assez longue, est très réduite chez les Rallides. La fosse olécranienne n'a qu'une faible profondeur, mais les gouttières inférieures du triceps brachial sont bien marqués.

Rallus (?) arenarius Milne Edwards

[Figure 33]

Rallus arenarius M. Edwards. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphates de chaux (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 74, 1891).

Cette espèce a été signalée par Milne Edwards d'après un os du bras incomplet recueilli dans les phosphatières de Caylus.

Parmi les fossiles que j'ai reçus en communication, *Rallus arenarius* était également représenté par un humérus (n° 125) provenant d'Escamps (Lot), de la collection du Muséum de Munich. Cet os correspond parfaitement à celui qui a été décrit par Milne Edwards et qui fait partie de la collection du Muséum de Paris, où j'ai pu l'examiner. La tête humérale de ce dernier est un peu détériorée sur la face postérieure ; en outre, l'extrémité distale est brisée au-dessus de l'apophyse sus-épicondylienne. Sa longueur, mesurée de l'extrémité supérieure au tubercule sus-épicondylien, atteint 25 millimètres.

L'humérus du Muséum de Munich autorise, mieux que le précédent, une détermination générique. D'après sa structure générale, il semble appartenir au groupe des Râles comme l'a

reconnu Milne Edwards, mais certaines particularités dont l'illustre naturaliste n'a pu tenir compte, par suite du mauvais état de l'os qu'il avait à sa disposition, le rapprochent des Totanides, notamment du genre *Tringa*.

Comme le montre la figure 33, l'extrémité supérieure est relativement plus élargie que dans le genre *Rallus* ; le sillon du ligament coraco-huméral se continue sur toute la largeur de la tête humérale qui est fortement renflée. En arrière, la

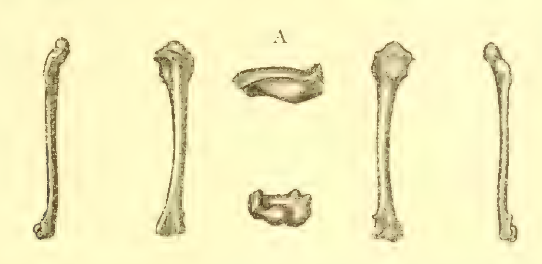


Fig. 33. — *Rallus (?) arenarius*. — Humérus droit (gr. nat. A, 2/1.). Escamps. (Muséum de Munich, n° 125.)

dépression dans laquelle s'insère la partie supérieure du triceps brachial est large mais peu profonde. Cette dépression, qui est séparée de la fosse sous-trochantérienne par une légère crête, n'existe pas dans le genre *Rallus*. Inférieurement on remarque une apophyse sus-épicondylienne pointue et saillante; l'empreinte du brachial antérieur est longue et ovale. Les condyles sont arrondis ; il n'y a pas de fosse olécranienne et les coulisses du triceps sont larges et évasées.

Cet humérus qui représente une espèce de très petite taille, a les dimensions suivantes : longueur totale 27 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 5 mm. 5 ; largeur de l'extrémité inférieure 4 mm. ; diamètre transverse minimum de la diphayse 1 mm. 8.

Rapports et différences. — Comme l'indiquent les chiffres précédents, *Rallus* (?) *arenarius* est notablement plus petit que la Marouette, *Rallus porzanus*, de la faune actuelle. Il est

même plus petit que *Rallus porzanoïdes* de l'Aquitanien de Saint-Gérand-le-Puy, avec lequel il ne peut être confondu grâce aux caractères différentiels qui ont été signalés plus haut.

Si nous le comparons aux petites espèces de Totanides tertiaires desquelles il paraît plus rapproché, nous constatons encore que sa taille est sensiblement plus modeste que celle de *Tringa gracilis*[1], la plus petite forme reconnue par Milne Edwards dans les terrains tertiaires de Langy (Allier). En outre l'os du bras de *Tringa gracilis* se distingue très facilement de celui de l'espèce des phosphorites. Chez ce dernier, la diaphyse, très recourbée, s'élargit progressivement depuis le milieu de sa longueur jusqu'aux extrémités, au lieu que, chez *Tringa gracilis*, elle est presque droite et de même largeur, de l'apophyse sus-épicondylienne jusqu'à l'extrémité inférieure de la crête pectorale. L'empreinte du muscle brachial, de forme elliptique, est située près du bord interne dans *Rallus* (?) *arenarius*, au lieu que chez *Tringa gracilis* on voit une large dépression occupant presque toute la largeur de l'extrémité distale, au-dessus des condyles. Enfin l'apophyse sus-épicondylienne de *Rallus* (?) *arenarius* est moins saillante et la crête pectorale moins allongée inférieurement.

Afin de ne pas surcharger la nomenclature, nous laissons provisoirement cette espèce aux caractères incertains, sous la dénomination que lui a donnée Milne Edwards, en attendant que la découverte d'autres parties du squelette, vienne indiquer d'une manière plus précise, sa position systématique.

Rallus dasypus Milne Edwards

Rallus dasypus M. Edw. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 73, 1891).

Une seconde espèce de Râle, bien plus grande que la précédente, a été signalée d'après un fémur trouvé dans les phos-

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles*, vol. I, p. 411, pl. LVIII, fig. 2 et pl. LXIV, fig. 1 à 24.

phorites de Saint-Antonin et conservé au Muséum de Paris. Ce fémur est, en effet, plus long et plus gros que celui de la Marouette ; il ressemble à celui de *Rallus pectoralis* Temminck. Ses proportions prouvent que les pattes de *Rallus dasypus* étaient plus robustes que celles du Râle de genêts et du Râle d'eau.

L'os est fortement incurvé. Son col est épais et le trochanter un peu moins large que dans le Râle d'eau. A l'extrémité inférieure, assez élargie, la gouttière rotulienne est superficielle et évasée.

Longueur du fémur 41 millimètres, largeur de l'extrémité supérieure 6 millimètres, largeur de l'extrémité inférieure 7 millimètres, largeur du corps de l'os 3 millimètres.

Une portion inférieure d'humérus, de la collection du Muséum de Paris, indique un oiseau plus grand que celui auquel se rapporte le fémur précédent. L'extrémité distale de cet os du bras mesure 8 millimètres de largeur, le diamètre transverse minimum de la diaphyse est de 4 millimètres. Milne Edwards a constaté que l'os ressemble beaucoup à celui de l'Ocydrome. Pourtant la diaphyse est plus large, l'empreinte du muscle brachial antérieur plus superficielle.

Les particularités de cet humérus correspondent à celles d'un Rallidé, mais elles ne permettent pas de dire à quel genre il doit être rattaché.

Famille des ORTHOCNÉMIDES

(Position incertaine)

Genre ORTHOCNEMUS Milne Edwards[1]

Le tarso-métatarsien est suivant l'espèce, plus ou moins long et robuste. Les facettes de l'articulation tibiale sont disposées comme dans le genre *Chauna* ; l'interne est située un peu

[1] Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate (2e *Congrès ornith. Budapest*, p. 74, 1891).

plus haut que l'externe, mais celle-ci se prolonge beaucoup plus en arrière. Le tubercule intercondylien est étroit et haut. Le talon, très simple, n'est traversé par aucune gouttière tubulaire; il se compose d'une crête interne assez saillante et d'une crête externe plus épaisse mais très courte, entre lesquelles se trouvent deux coulisses entièrement ouvertes en arrière.

Le corps de l'os, aplati en avant vers le milieu de sa longueur, se creuse en gouttière de plus en plus profonde à mesure qu'on se rapproche de l'articulation proximale. L'extrémité inférieure est élargie latéralement. Les trochlées digitales ont environ le même développement relatif que dans les genres *Hæmatopus* et *Chauna*, mais les poulies latérales ne sont pas disposées obliquement comme chez ces derniers, elles sont placées parallèlement à la poulie médiane. L'externe, courte, arrondie en avant, est creusée en dehors d'une dépression profonde pour l'insertion du ligament digital. La poulie médiane est beaucoup plus grande, elle dépasse les autres en avant et en dessous; enfin la poulie interne, la plus petite et la plus courte, est située un peu en arrière des deux précédentes.

Orthocnemus minor Milne Edwards

[Figure 34 et pl. VIII]

Orthocnemus minor Milne Edwards. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 77, 1891).

Cette espèce dont l'existence a été reconnue d'après une portion inférieure de métatarsien, est représentée, dans la collection du Muséum de Bâle, par un os du pied complet (QII 155), en parfait état de conservation.

L'extrémité supérieure de ce tarso-métatarsien est relativement large. Les facettes de l'articulation tibiale sont assez profondes, notamment l'interne dont le bord se relève de manière à retenir latéralement le condyle correspondant du tibia. La facette externe est moins profonde, mais elle a une étendue

beaucoup plus grande en arrière. Le talon est formé, comme il a été dit dans l'exposé des caractères du genre, d'une crête externe très courte et d'une crête interne séparées par deux coulisses tendineuses dont l'une, en contact avec la crête externe, est très superficielle (figure 34).

Le corps de l'os est aplati sur sa face antérieure; il ne se

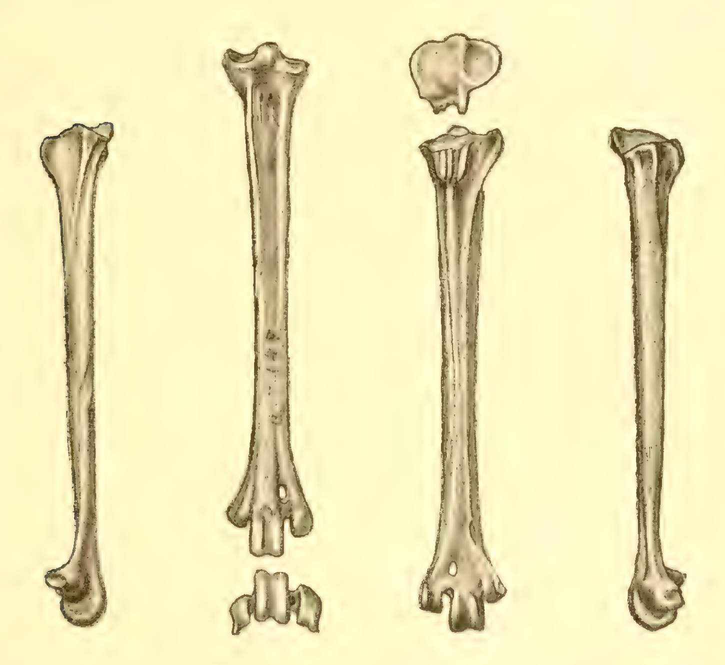


Fig. 34. — *Orthocnemus minor*. — Tarso-métatarsien gauche (gr. nat.). Phosphorites du Quercy. (Muséum de Bâle, QII. 155.)

creuse que dans la partie voisine de l'articulation tibio-tarsienne. Les pertuis supérieurs sont situés immédiatement en dessus des deux empreintes du tibial antérieur. Sur la face postérieure on remarque, du côté interne, la grande dépression où se loge le fléchisseur propre du pouce; du côté opposé, la dépression de l'abducteur du doigt externe est beaucoup plus petite, elle est limitée en dehors par une arête peu saillante. A l'extrémité distale, la surface articulaire du pouce est peu

marquée ; le pertuis inférieur, assez grand, est situé à une faible distance de l'échancrure interdigitale externe.

En ce qui concerne l'articulation inférieure, on remarque l'écartement ainsi que la faible courbure des trochlées digitales : La poulie du doigt interne n'est située que très légèrement en arrière de la poulie médiane. L'externe est un peu plus longue que celle du côté opposé, elle est plus épaisse également et arrondie en avant. Enfin, la poulie médiane dépasse les deux précédentes en longueur et en épaisseur, elle est creusée d'une gorge profonde sur toute sa surface articulaire.

L'os du pied que j'attribue à *Orthocnemus minor* a les dimensions suivantes : longueur totale 68 millimètres ; largeur de l'extrémité proximale 11 mm. 5 ; épaisseur de la même extrémité 9 mm. 5 ; largeur de l'extrémité distale 11 mm. 5 ; diamètre transverse minimum de la diaphyse 4 mm. 5.

Les mensurations qui précèdent sont un peu supérieures à celles indiquées par Milne Edwards, mais la différence est due, croyons-nous, à des variations sexuelles, elle n'autorise pas une distinction spécifique.

Un fragment de tibia marqué n° 120, de la collection du Muséum de Munich, appartient sans doute à *Orthocnemus minor*. Le condyle interne est un peu plus saillant et comprimé que le condyle externe ; l'échancrure qui les sépare est profonde surtout en haut. Au-dessus de la fossette où se loge le tubercule intercondylien de l'os du pied, on voit une petite tubérosité représentant la saillie osseuse qui existe chez les Cigognes et les Tantales. La coulisse de l'extenseur commun des doigts est très rapprochée du bord interne. Enfin, la poulie articulaire, légèrement anguleuse en dessous, rappelle sous ce rapport le tibia de *Grus Melitensis* Lydekker[1], du terrain pleistocène de Malte. Largeur de l'articulation inférieure 10 millimètres, épaisseur 9 millimètres 5, diamètre transverse du corps de l'os 5 millimètres, épaisseur 4 mm. 5.

[1] *Catal. of the fossil Birds*, p. 162, fig. 35, London, 1891.

Orthocnemus minor devait avoir à peu près la taille de l'outarde canepetière *Otis tetrax* Linné. La structure de l'extrémité supérieure de son tarso-métatarsien ressemble beaucoup à ce qui existe chez *Chauna chavaria* Linné, de la faune actuelle de l'Amérique centrale. Mais l'articulation inférieure prouve que les mouvements des doigts devaient être beaucoup plus faciles, dans l'espèce des phosphorites que chez les Palamédéides de notre époque.

L'os du pied d'*Orthocnemus minor* présente aussi certaines ressemblances, par la forme de son articulation supérieure ainsi que par la simplicité de son talon, avec celui de *Proherodius Oweni* Lydekker[1] qui a été découvert dans l'argile de Londres (Eocène inférieur). Pourtant les pattes de ce dernier sont bien plus robustes et d'une espèce beaucoup plus grande.

Orthocnemus Gallicus Milne Edwards

Orthocnemus Gallicus Milne Edwards. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate (2e *Congrès ornith. Budapest*, p. 74, 1891).

J'ai pu examiner les restes de cette espèce au Muséum de Paris, où elle est représentée par un fragment de tibia et deux os du pied.

Les tarso-métatarsiens ne sont pas en très bon état de conservation ; les crêtes du talon sont brisées, de sorte qu'on ne peut donner utilement le dessin de la surface articulaire supérieure.

Les principaux caractères anatomiques signalés à propos d'*Orthocnemus minor* se retrouvent chez *Orthocnemus Gallicus*. Toutefois, l'extrémité supérieure ainsi que le corps de l'os, sont plus épais dans cette dernière espèce. La gouttière antérieure de la diaphyse se prolonge beaucoup plus bas et la face latérale externe est plus large comparativement à la face interne.

[1] *Catal. of the fossil Birds*, p. 60 et 363, fig. 75, London, 1891.

L'articulation inférieure présente les mêmes particularités qui ont été signalées pour *Orthocnemus minor*. Seule la poulie du doigt interne est un peu plus longue chez *Orthocnemus Gallicus ;* la surface articulaire du métatarsien postérieur est aussi plus grande et mieux marquée.

Longueur totale de l'os du pied, du sommet de la tubérosité intercondylienne à l'extrémité de la poulie du doigt médian 107 millimètres, largeur de l'extrémité proximale 13 millimètres; largeur de l'extrémité distale 14 millimètres, diamètre transverse minimum du corps de l'os 5 mm. 5.

Milne Edwards a constaté que le fragment de tibia d'*Orthocnemus Gallicus* se rapproche par la disposition de son extrémité distale, de celui des Cigognes, sans présenter toutefois l'ensemble des caractères de ce groupe d'Echassiers. On ne voit pas, comme sur le tibia d'*Orthocnemus minor*, la saillie osseuse qui surmonte chez les Ciconides, la fosse où se loge le tubercule intercondylien de l'os du pied. Le corps de l'os est arrondi en arrière ; son épaisseur est presque égale à sa largeur. Epaisseur de l'extrémité inférieure du tibia 13 millimètres; largeur de l'extrémité inférieure 11 millimètres; diamètre transverse du corps de l'os 6 millimètres ; épaisseur du corps de l'os 5 millimètres.

Ces dimensions se rapportent à un oiseau ayant presque la taille de la grande Outarde, *Otis tarda* Linné, dont la longueur du tarso-métatarsien varie, comme on sait, de 125 millimètres chez la femelle à 170 millimètres chez le mâle.

Chez *Orthocnemus Gallicus*, l'articulation inférieure du tibia est plus développée d'avant en arrière que chez *Orthocnemus minor*. Cette différence prouve que l'articulation proximale de l'os du pied devait être aussi plus épaisse proportionnellement chez *Orthocnemus Gallicus*, ce qui indique pour cette dernière espèce, une plus grande affinité avec les Echassiers. Peut-être appartient-elle à un genre différent.

Selon Milne Edwards, le métatarsien d'*Orthocnemus Gallicus* offre quelque ressemblance avec celui de *Gypsornis Cu-*

vieri[1] du gypse des environs de Paris. « Les proportions générales sont à peu près les mêmes, mais la disposition du talon, où l'on remarque une gouttière tubulaire, rapproche les Gypsornis des Rallides et les éloigne des Orthocnémides. »

Orthocnemus major Milne Edwards
[Figure 35 et pl. VII]

Orthocnemus major Milne Edwards. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate (2e *Congrès ornith. Budapest*, p. 76, 1891).

Cette espèce a été décrite d'après plusieurs fragments d'os du pied conservés au Muséum de Paris. Elle est également représentée, dans la collection du Muséum de Munich, par une portion supérieure de tarso-métatarsien droit provenant d'Escamps (Lot). Ce fossile marqué n° 121, est reproduit figure 35.

Orthocnemus major a environ la taille d'*Orthocnemus Gallicus*, mais son os canon diffère de celui de cette dernière espèce par plusieurs caractères importants. Chez *Orthocnemus major* l'articulation tarsienne est beaucoup moins développée dans le sens antéro-postérieur, le talon est plus élargi, sa crête externe est moins saillante. En avant, le corps de l'os est creusé d'une gouttière plus profonde ; de même en arrière, sur le côté interne du talon, se voit une grande et large dépression pour le muscle fléchisseur propre du doigt postérieur, ce qui permet de conclure que le pouce était doué d'une plus grande puissance que celui d'*Orthocnemus Gallicus*. Par contre, l'épaisseur de la diaphyse est plus faible d'avant en arrière. Largeur de l'articulation supérieure 13 mm. 5, épaisseur de l'articulation supérieure 11 millimètres, diamètre transverse minimum du corps de l'os 5 mm. 5.

L'extrémité inférieure de l'os du pied qui est attribuée à *Orthocnemus major* et fait partie des collections du Muséum

[1] *Les Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 140, pl. CIII, fig. 1 à 5.

de Paris, mesure 14 millimètres de largeur. Elle offre le même ensemble de caractères qui a été signalé chez *Orthocnemus Gallicus*. Les poulies des doigts sont aussi disposées de la même manière, mais le pertuis inférieur est un peu plus grand, ce qui est dû aux dimensions du conduit tubulaire où sont

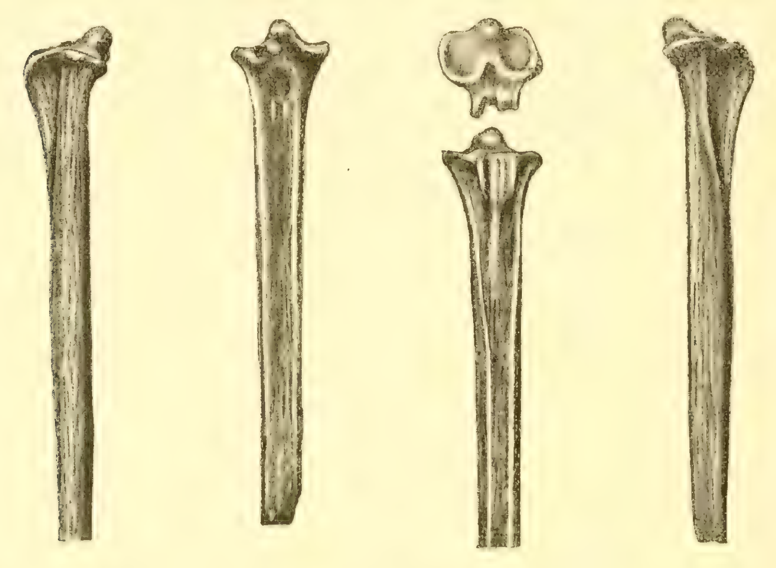


Fig. 35. — *Orthocnemus major*. — Tarso-métatarsien droit (gr. nat.) Escamps. (Muséum de Munich, n° 121.)

logés les vaisseaux qui passent de la face antérieure de l'os sur la face postérieure ; à une faible distance au-dessous, se trouve la coulisse de l'adducteur du doigt externe qui se termine dans l'échancrure interdigitale correspondante. Chez *Orthocnemus Gallicus*, ces canaux vasculaire et tendineux ont en avant un orifice commun.

Orthocnemus cursor Milne Edwards

Orthocnemus cursor Milne Edwards. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 76, 1891).

Une quatrième espèce d'*Orthocnemus* se rencontre dans les

gîtes de phosphorites du Quercy. Elle a été décrite d'après une extrémité inférieure de tibia et l'os du pied, qui sont conservés l'un et l'autre dans les collections du Muséum de Paris.

Le tarso-métatarsien est plus grêle que celui d'*Orthocnemus major* ou d'*Orthocnemus Gallicus* et l'articulation tibio-tarsienne plus aplatie d'avant en arrière. Le tubercule intercondylien est plus haut, les fossettes glénoïdales sont plus profondes. Le talon, très élargi, est formé d'une crête externe épaisse et d'une crête interne legèrement déjetée en dehors, de sorte que la coulisse des fléchisseurs des doigts, au lieu d'être encaissée comme chez les espèces précédentes, est largement ouverte et superficielle.

En avant, le corps de l'os est creusé d'une gouttière profonde indiquant que les muscles adducteurs des doigts externe et interne, ainsi que l'extenseur propre du pouce étaient très développés. La surface articulaire du premier métatarsien est allongée, mais peu profonde.

L'articulation inférieure est moins large que celle d'*Orthocnemus major ;* les poulies des doigts sont moins espacées, mais elles ont environ le même développement relatif. Longueur totale du tarso-métatarsien chez *Orthocnemus cursor* 97 millimètres ; largeur de l'extrémité supérieure 12 mm. 6 ; épaisseur 9 mm. 5 ; diamètre transverse minimum de la diaphyse, 5 millimètres ; largeur de l'extrémité inférieure 11 mm. 5.

Milne Edwards a signalé en outre quelques tarso-métatarsiens dont les dimensions sont un peu moindres que chez celui qui vient d'être décrit. Leurs caractères ont été trouvés tellement semblables qu'il a paru impossible de les distinguer spécifiquement. Les différences sont donc probablement sexuelles.

Genre ELAPHROCNEMUS Milne Edwards[1]

Le tarso-métatarsien a le même aspect général que dans le genre *Orthocnemus*. Les facettes articulaires destinées à recevoir les condyles du tibia ont le même développement relatif. Le talon n'est perforé par aucune coulisse tubulaire ; il se compose de deux crêtes saillantes, séparées par une seule gouttière ouverte en arrière. La face antérieure du corps de l'os est aplatie vers le milieu de sa longueur et creusée en gouttière dans la partie supérieure.

L'articulation métatarso-phalangienne est plus étroite, les échancrures interdigitales sont moins larges, la poulie médiane plus petite que chez les représentants du genre *Orthocnemus*; enfin et surtout la trochlée du doigt interne est courte et rejetée plus en arrière.

Elaphrocnemus phasianus Milne Edwards

[Figure 36 et pl. VIII]

Elaphrocnemus phasianus Milne Edwards. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 77, 1891).

Cette espèce est représentée, dans la collection du Muséum de Bâle, par un tarso-métatarsien complet marqué QII 158.

L'os du pied d'*Elaphrocnemus phasianus* ressemble, par ses proportions, à celui d'*Orthocnemus minor*, mais les caractères différentiels signalés dans les diagnoses génériques ne permettent pas de les confondre. A l'extrémité supérieure, les facettes glénoïdales sont assez profondes, leurs bords se relèvent de manière à retenir latéralement les condyles du tibia. Le talon est plus étroit que chez les *Orthocnemus*, la crête externe est plus saillante (figure 36).

[1] Milne Edwards, Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate (*2e Congrès ornith., Budapest*, p. 77, 1891).

Le corps de l'os ne diffère pas notablement de celui des espèces précédentes ; son diamètre antéro-postérieur est seulement un peu plus faible. En outre, les faces latérales sont à peu près de même largeur, tandis que chez les oiseaux du genre *Orthocnemus* la face externe est, comme chez les Ardéides, plus large que la face interne.

Les trochlées digitales sont disposées comme il a été indiqué

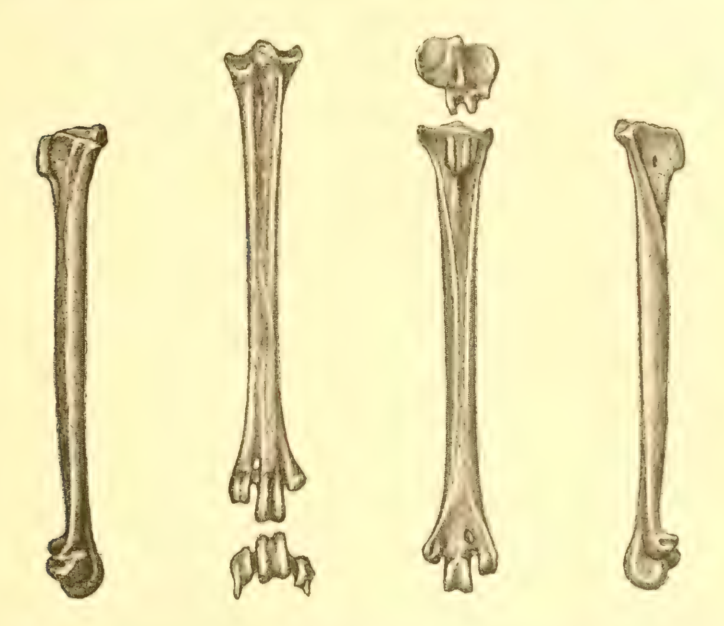


Fig. 36. — *Elaphrocnemus phasianus.* — Tarso-métatarsien droit (gr. nat.) Phosphorites du Quercy. (Muséum de Bâle, QII, 158.)

plus haut; elles sont placées suivant une ligne transversale bien plus arquée que chez les Orthocnémides qui précèdent. Enfin, le pouce devait être réduit, si l'on en juge d'après la surface articulaire peu marquée de son métatarsien.

Longueur totale de l'os du pied d'*Elaphrocnemus phasianus* 64 millimètres; largeur de l'extrémité supérieure 10 mm. 5 ; épaisseur 9 millimètres; diamètre transverse minimum de la diaphyse 4 millimètres ; largeur de l'extrémité inférieure

10 millimètres. Comme l'a remarqué Milne Edwards, ces dimensions correspondent environ à celles du Faisan doré.

Par les articulations supérieure et inférieure de l'os canon, *Elaphrocnemus phasianus* se rapproche davantage des Rallides que les *Orthocnemus*. A ce point de vue, il rappelle un peu *Aphanapteryx Brœckei* Schlegel[1], dont les ossements ont été trouvés dans les marais de l'île Maurice et qui doit être regardé, d'après Milne Edwards, comme un oiseau adapté à une existence essentiellement terrestre.

Elaphrocnemus gracilis Milne Edwards

Elaphrocnemus gracilis Milne Edwards. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate (*2e Congrès ornith. Budapest*, p. 78, 1891).

Cet oiseau a été signalé d'après un tarso-métatarsien des collections paléontologiques du Muséum de Paris.

Elaphrocnemus gracilis diffère des espèces du même groupe avant tout par la forme allongée de ses pattes, qui devait lui donner l'aspect des Râles à hautes jambes, tels que les Courlans ou les Jacanas. L'extrémité supérieure de l'os du pied est étroite ; les cavités glénoïdales de l'articulation tarsienne sont disposées comme chez *Elaphrocnemus phasianus*. Les crêtes du talon étant brisées, il est impossible d'en indiquer les caractères.

La gouttière antérieure du corps de l'os, peu profonde, ne se prolonge pas au delà du tiers de la hauteur. L'empreinte du tibial antérieur est située immédiatement au-dessous des pertuis supérieurs. Sur la face postérieure du métatarsien, les lignes intermusculaires sont peu saillantes et assez semblables à ce qui existe chez les Rallides. Le canal tendineux de l'adducteur du doigt externe est petit et la surface articulaire du pouce très peu marquée. Enfin, les poulies digitales sont disposées suivant une courbe assez prononcée, ainsi que chez

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. II, p. 615, pl. CX, fig. 5 à 10.

Elaphrocnemus phasianus, mais elles sont moins volumineuses.

Longueur totale de l'os du pied d'*Elaphrocnemus gracilis* 50 millimètres ; largeur de l'extrémité supérieure 6 millimètres; diamètre transverse minimum du corps de l'os 3 millimètres; largeur de l'extrémité inférieure 7 millimètres.

Ces mensurations soulignent très nettement les particularités d'*Elaphrocnemus gracilis*. A longueur égale, le tarso-métatarsien de cette espèce est, en effet, beaucoup plus grêle que celui de tous les Orthocnémides signalés dans les gisements de phosphates.

Elaphrocnemus crex Milne Edwards

Elaphrocnemus crex Milne Edwards. Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate *(2e Congrès ornith. Budapest*, p. 76, 1891).

Cet oiseau n'était pas rare dans les poches de phosphorites du Quercy. Plusieurs os du pied font partie des collections du Muséum de Paris; il est en outre représenté au Muséum de Bâle par un métatarsien, dépourvu de l'articulation tibiale, marqué QH 149 et une extrémité inférieure du même rayon osseux étiquetée QH 92.

L'os canon d'*Elaphrocnemus crex* est grand, fort, peu élargi aux extrémités. L'articulation tibio-tarsienne ressemble à celle d'*Elaphrocnemus phasianus :* le talon, peu saillant, est creusé en arrière d'une seule gouttière peu profonde. La dépression antérieure de la diaphyse est profonde et allongée. Les faces latérales ont la même largeur, elles sont plus convexes que chez les *Orthocnemus* et se rapprochent l'une de l'autre en arrière, de telle sorte que la face postérieure de la diaphyse se trouve très réduite.

Milne Edwards a montré que l'insertion du muscle tibial antérieure est petite, très rapprochée des condyles et semblable à celle des Râles terrestres, mais qu'on ne remarque sur le bord antéro-interne de l'os, aucune trace du pont osseux sus-

tendineux qui bride l'extenseur des doigts chez la plupart des représentants de la famille des Rallides.

L'articulation inférieure ressemble à celle d'*Elaphrocnemus phasianus* et rappelle également un peu celle d'*Aphanapteryx*, le Râle de l'île Maurice. Les échancrures interdigitales sont étroites et les poulies des doigts sont disposées comme nous l'avons indiqué dans la diagnose du genre.

Longueur du tarso-métatarsien d'*Elaphrocnemus crex* 85 millimètres ; largeur de l'extrémité supérieure 11 mm. 5 ; diamètre transverse minimum de la diaphyse 6 millimètres ; largeur de l'extrémité inférieure 12 mm. 5.

Plusieurs exemplaires du même os sont conservés au Muséum de Paris. Ils présentent les mêmes caractères que l'échantillon décrit plus haut, mais leurs dimensions sont plus faibles : la longueur totale atteint seulement 78 millimètres ; la largeur de leurs articulations supérieure et inférieure est respectivement de 11 et 12 millimètres. Ces divers fossiles proviennent sans doute d'individus de la même espèce mais de sexes différents.

Un certain nombre de fémurs provenant des carrières de Boussac, près de Caylus, font également partie de la collection du Muséum de Paris. Ils paraissent appartenir aux représentants des genres *Elaphrocnemus* et *Orthocnemus* précédemments décrits. Toutefois, comme l'a fait remarquer Milne Edwards, il est impossible pour le moment de les rattacher avec certitude à telle ou telle espèce, « la longueur de l'os de la cuisse n'étant pas proportionnelle à celle du tarso-métatarsien ou du tibia ».

D'après leurs dimensions, ils peuvent être rapportés provisoirement aux trois espèces suivantes : les fémurs longs de 53 millimètres et dont la diaphyse mesure 4 millimètres de diamètre à *Elaphrocnemus phasianus* ; ceux de 65 millimètres de longueur avec 5 mm. 5 de diamètre à *Orthocnemus cursor ;* les fémurs de 70 millimètres de longueur et de 6 mm. 5 de diamètre appartiendraient à *Orthocnemus Gallicus*.

Les extrémités proximale et distale de ces rayons osseux sont larges, la diaphyse en est grêle et courte cependant. Le col du fémur est long, la tête petite ; la surface qui sépare celle-ci du trochanter est déprimée ; ce dernier forme une légère saillie sur le corps de l'os. A l'extrémité inférieure, la fosse poplitée est bien indiquée, la gorge rotulienne est dirigée obliquement par rapport à l'axe de l'os.

En résumé, ces os présentent un ensemble de caractères « que, suivant l'illustre naturaliste du Muséum[1], l'on ne retrouve que chez les Echassiers *à ailes courtes* et dont l'organisation est modifiée en vue d'une existence terrestre ; aussi, quelques-unes des particularités de conformation qu'on y remarque se retrouvent-elles chez les Gallinacés. Parmi les espèces vivantes que j'ai pu étudier c'est le *Rhinochetus jubatus*, dont l'os de la cuisse ressemble le plus à ceux des carrières de Caylus, mais l'Agami présente aussi une tendance à la réalisation des mêmes caractères ».

Je rappellerai que l'étude de l'os canon des *Elaphrocnemus* et surtout des *Orthocnemus* conduit aux mêmes conclusions. La disposition des poulies digitales prouve que les représentants de ces genres étaient des oiseaux essentiellement coureurs. Leurs ailes devaient donc être peu allongées, l'humérus court et robuste, ainsi que chez les Gallinacés ou certains Echassiers adaptés à vivre presque exclusivement sur le sol.

[1] Milne Edwards, Sur les oiseaux fossiles des dépôts éocènes de phosphate (2e *Congrès ornith. Budapest*, p. 80, 1891).

Sous-ordre des CHARADRIFORMES[1].

Famille des SCOLOPACIDES.

Genre TOTANUS Cuvier[2].

L'humérus des Totanides offre des caractères anatomiques voisins de ceux qui existent chez les Larides. Pourtant, l'os du bras des petits Echassiers de rivage est moins allongé comparativement à sa grosseur. La surface bicipitale, plus élargie transversalement, est limitée, à sa partie inférieure, par un sillon qui ne se voit pas chez les Larides. Sur la face antérieure de l'extrémité distale, le muscle fléchisseur de l'avant-bras s'insère dans une dépression moins profonde ; enfin l'empreinte du pronateur de la main qui, chez les Longipennes, se trouve à l'angle antéro-interne de l'extrémité inférieure, est placée, dans le genre *Totanus*, sur la face interne de l'os, latéralement, à une faible distance au-dessus de la tubérosité sus-épitrochléenne.

Totanus Edwardsi nov. sp.

(Figure 37)

Cette espèce n'est encore connue que par la moitié inférieure d'un os du bras provenant de Mouillac (Tarn-et-Garonne), et conservée dans la collection du Muséum de Munich sous le numéro 124.

L'humérus des Chevaliers est assez bien caractérisé pour permettre d'une manière certaine, la détermination des représentants de ce groupe. L'os du bras de *Totanus Edwardsi* est moins élargi, à son extrémité distale, que celui des Courlis, il est pourvu d'une apophyse sus-épicondylienne

[1] Oiseaux des marais comprenant les Charadrides et Scolopacides.
[2] Cuvier, *Leçons d'anatomie comparée*, vol. I, pl. II, 1880.

crochue, au sommet de laquelle s'attache le muscle extenseur de la main. Cette apophyse a la même forme, le même développement que dans les espèces actuelles du genre *Totanus*, toutefois, elle n'est pas aussi divergente que chez celles-ci. L'empreinte d'insertion du brachial antérieur est large mais peu profonde. Les condyles sont fortement renflés et les coulisses du triceps larges et évasées. L'extrémité inférieure de cet humérus a 6 millimètres de largeur ; le diamètre transverse minimum de la diaphyse atteint 2 mm. 8.

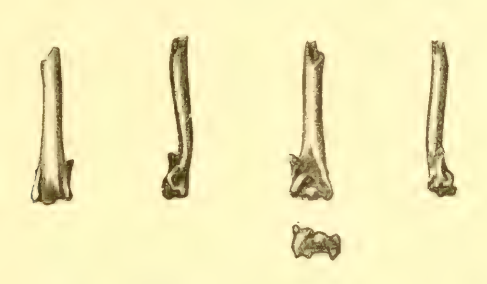


Fig. 37. — *Totanus Edwardsi*. — Humérus droit (gr. nat.). Mouillac. (Muséum de Munich, n° 124.)

Rapports et différences. — A en juger par l'os du bras, la taille de *Totanus Edwardsi* était un peu moindre que celle de *Totanus calidris*, de la faune actuelle. Sous ce rapport, le Chevalier des phosphorites était intermédiaire entre *Totanus Lartetianus* Milne Edwards[1] et *Tringa gracilis* Milne Edwards[2] des terrains tertiaires de l'Allier.

Totanus Edwardsi se distingue encore de ces dernières espèces par diverses particularités anatomiques. L'extrémité distale est plus étroite relativement dans l'espèce des phosphorites et la dépression où s'attache le brachial antérieur ne se prolonge pas autant au-dessus des condyles que chez *Totanus calidris*, *Totanus Lartetianus* ou *Tringa gracilis*. De plus,

[1] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France*, vol. I, p. 402, pl. LXIII, fig. 17 et 18.
[2] *Ibid.*, vol. I, p. 411, pl. LXIV, fig. 17 à 19.

l'empreinte du pronateur de la main est mieux marquée chez *Totanus Edwardsi.*

Cette espèce devait être peu commune dans la région immédiate des phosphorites. Le fragment d'os trouvé à Mouillac est le seul reste que nous en connaissions.

CHAPITRE IV

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

La faune ornithologique des phosphorites compte plus de quarante espèces se rapportant à vingt-cinq genres. Bien que ces oiseaux appartiennent presque en totalité à des genres éteints on peut, sauf quelques exceptions, les répartir assez facilement dans les diverses familles de la faune actuelle. Toutefois, le classement de certaines espèces signalées d'après des pièces insuffisantes, n'est proposé qu'avec réserves et provisoirement, en attendant que de nouveaux documents permettent de rechercher la position systématique de chacune.

Les ossements de Rapaces ne sont pas rares dans les gîtes du Quercy, mais ils proviennent en majeure partie d'espèces nocturnes. Les diurnes sont représentés uniquement par *Aquila (?) hypogea* qui a été décrit d'abord d'après un fémur puis, dans le présent travail, d'après un tarso-métatarsien. L'os du pied de cet oiseau de proie ressemble, par la structure de sa diaphyse, à celui des Circaètes, Buses et Busards, mais il se distingue de ce qu'on observe dans ces divers genres, aussi bien que chez les Milans, Bondrées, Aigles et Pygargues, par la disposition de son articulation distale. Sous ce rapport, il rappelle le genre *Polyborus*, notamment *Polyborus tharus* Molina, de la faune vivante du Brésil. Le peu qui nous est connu du squelette d'*Aquila (?) hypogea* suffit à montrer que ce rapace était bien différent des Falconides de notre époque.

Les oiseaux de proie nocturnes comprennent cinq espèces :

Necrobyas harpax, *Necrob. Rossignoli*, *Asio Henrici*, *Bubo incertus* et *Strigogyps dubius*.

Les trois premières avaient à peu près la taille de notre Hibou brachyote, mais la patte des *Necrobyas harpax* et *Rossignoli* était plus courte et relativement plus forte. Le tarso-métatarsien d'*Asio Henrici* est bien plus grêle que celui des *Necrobyas*, il présente des particularités rappelant les Effraies et les Hiboux.

Bubo incertus a été signalé d'après un os du bras de dimensions bien supérieures à celles que devait avoir l'humérus des espèces précédentes. Cet os a été comparé par Milne Edwards à celui de la *Ketupa Javensis*, de l'océan Indien, dont il offre les principaux caractères.

Strigogyps dubius est une forme tout à fait nouvelle qu'on ne peut classer, pour le moment, d'une façon définitive. Par l'extrémité inférieure du tibia elle rappelle les rapaces nocturnes et les vautours. L'articulation tibio-tarsienne de *Strigogyps dubius* ressemble, en effet, à celle de quelques Vulturidés tels que *Gyps fulvus* et surtout *Otogyps auricularis*, mais d'autre part, l'absence de pont osseux sur la coulisse de l'extenseur des doigts, est un caractère distinctif des Strigidés qui oblige à réunir provisoirement l'oiseau des phosphorites à cette dernière famille. Cette espèce avait environ la taille du Gypaète barbu. Le nom de *Strigogyps* est proposé pour rappeler simplement les particularités anatomiques du fossile, il n'indique point que nous croyions à des rapports phylogénétiques entre les Vautours et les Rapaces nocturnes.

Plesiocathartes Europæus est la première espèce du groupe des Sarcoramphes qui soit trouvée dans les terrains tertiaires. A en juger par le fossile que nous avons décrit, cet oiseau avait les dimensions de notre Crécerelle ; il était donc notablement plus petit que les représentants les plus modestes de la faune actuelle, tels que *Œnops Falklandica* Sharpe, ou *Œnops pernigra*, du Pérou.

Le Catharte des phosphorites devait être beaucoup moins

rapace que ceux de notre époque. La disposition des poulies digitales de son métatarsien prouve qu'il était mieux organisé pour courir que pour percher.

Tous les Sarcoramphes vivants appartiennent à la faune tropicale de l'Amérique, sauf quelques espèces du genre *Œnops* qui se montrent depuis le 49e degré de latitude nord, jusqu'au sud de l'Amérique méridionale.

La famille des Serpentaires compte deux représentants dans la faune du Quercy : *Amphiserpentarius Schlosseri* et *Tapinopus Ellioti* Milne Edwards. Le premier est décrit d'après un tibia indiquant un oiseau presque aussi grand que *Serpentarius robustus* Milne Edwards, de l'Allier. Les caractères anatomiques de l'os rappellent un peu les Sarcoramphes et surtout les Serpentaires. Toutefois, la faible saillie que font en arrière les condyles du tibia autorise à penser que les pattes de l'Amphiserpentaire étaient proportionnellement moins longues que celles du Serpentaire actuel ou de son congénère aquitanien.

Tapinopus Ellioti est connu d'après plusieurs tarso-métatarsiens. L'os canon de cette espèce se rapproche également beaucoup de l'os correspondant des Serpentaires. Il s'en distingue avant tout par sa brièveté et par la faible longueur de la trochlée digitale interne. *Tapinopus Ellioti* était à peine plus grand que l'Huîtrier, *Hæmatopus ostralegus* Linné ; il doit être regardé comme un Echassier à courtes pattes, adapté à une existence presque exclusivement terrestre.

Le groupe des oiseaux Ciconiformes qui se compose, comme on sait, des Cigognes proprement dites, des Hérons, des Ibis et des Flamants, est représenté dans les gîtes de phosphates du Quercy par les quatre espèces suivantes : *Propelargus Cayluxensis* Lydekker, *Pelargopsis Trouessarti*, *Pelargopsis Stehlini* et *Ardea amissa* Milne Edwards.

La première est aussi grande que *Leptoptilus Javanicus* Horsfield. Après avoir montré qu'elle diffère beaucoup des *Pelargopsis* et *Palæociconia*, Lydekker a proposé de créer pour elle le genre *Propelargus*.

Pelargopsis Stehlini et *Pelarg. Trouessarti* sont des formes voisines de *Pelargopsis magna* Milne Edwards, des terrains aquitaniens de l'Allier. Elles se distinguent de celle-ci par leurs dimensions plus faibles et par diverses particularités de l'articulation métatarso-phalangienne.

Enfin, *Ardea amissa* Milne Edwards, est un héron plus petit que notre Bihoreau ; il rappelle les Aigrettes par la gracilité de son pied.

Pendant les périodes éocène et oligocène, les petits Echassiers de rivages étaient excessivement rares sur les plateaux du Quercy. Leur présence est indiquée par le seul *Totanus Edwardsi*, intermédiaire entre *Totanus Lartetianus* et *Tringa gracilis* Milne Edwards, des sédiments tertiaires de l'Allier. *Totanus Edwardsi* diffère de ces derniers par l'extrémité distale plus étroite et par la diaphyse plus recourbée de son humérus.

Les Rallides étaient également peu nombreux. Ils ne sont connus que par deux espèces : *Rallus (?) arenarius* et *Rallus dasypus*. Le premier est plus petit que la Marouette, *Rallus porzanus*, de la faune actuelle, plus petit même que *Rallus porzanoïdes* de l'Aquitanien. On ne peut le confondre avec ceux-ci grâce à des caractères anatomiques qui le rapprochent de certains Totanides tertiaires, tels que *Tringa gracilis* Milne Edwards.

Rallus dasypus est plus grand que le précédent. Son fémur ressemble à celui de *Rallus pectoralis*.

Nous avons réuni provisoirement au groupe des Rallides, pour nous conformer à l'opinion de Milne Edwards, les genres *Elaphrocnemus* et *Orthocnemus* qui sont représentés dans les dépôts du Quercy, chacun par plusieurs espèces de dimensions et de particularités différentes. Ces espèces, décrites d'après de nombreux rayons osseux des pattes, ont toutes néanmoins un caractère commun ; le talon de l'os du pied est toujours indivis, il n'est traversé par aucune coulisse tubulaire, contrairement à ce qui existe chez les divers Rallides de notre

époque. Cette disposition du talon rapproche les Orthocnémides du Kamichi de l'Amérique centrale, comme l'a reconnu le savant auteur cité plus haut. Mais le Kamichi de même que *Chauna chavaria*, n'appartiennent point, croyons-nous, à la famille des Ralles. D'après une étude comparative détaillée du squelette de *Chauna chavaria*, il nous a paru que cette espèce offre des rapports certains, par l'humérus et le sternum notamment, avec les Sarcoramphes. Les Orthocnémides rappelant *Palamedea cornuta* et *Chauna chavaria*, nous semblent donc devoir, comme ceux-ci, être rapprochés plutôt des Cathartes, Sarcoramphes et Serpentaires, que des Rallides.

Milne Edwards a constaté en outre, que les os de la patte des *Elaphrocnemus* et *Orthocnemus*, le fémur et le tarso-métatarsien principalement, présentent un ensemble de caractères qu'on ne retrouve que chez les Echassiers à ailes courtes et dont l'organisation est modifiée en vue d'une existence terrestre, aussi, quelques-unes de leurs particularités se retrouvent-elles chez les Gallinacés. L'illustre paléontologiste du Muséum signale *Rhinochetus jubatus*, comme l'espèce actuelle dont l'os de la cuisse ressemble le plus au fémur des Orthocnémides. L'examen de l'os du pied de ces derniers conduit aux mêmes conclusions : La conformation des trochlées digitales indique des oiseaux essentiellement coureurs.

Ces diverses observations autorisent à penser que l'aile des *Orthocnémides* devait être peu développée, l'humérus court et robuste ainsi que chez les Gallinacés ou certains Échassiers adaptés à vivre sur le sol. Il nous a semblé que les humérus décrits sous les noms de *Filholornis paradoxa*, *gravis* et *debilis* correspondent assez aux indications fournies par les os de la patte des *Elaphrocnemus* et *Orthocnemus*. Ces humérus auraient été attribués aux Orthocnémides si la conformation de la crête externe et de la tête humérale ne les rapprochait des Touracos et des Hoazins. Les découvertes futures apprendront si ces divers ossements appartiennent à des oiseaux de familles différentes, ou s'ils se rapportent plutôt à

certaines formes de caractères mixtes, dont il n'existe plus aucun représentant dans la nature actuelle.

Les ossements de Gallinacés, relativement communs dans les gîtes de phosphates, proviennent des espèces suivantes de la famille des Perdrix : *Palæocryptonyx Depereti*, *Palæortyx ocyptera* Milne Edwards, *Palæortyx Cayluxensis* Lydekker, *Paraortyx Brancoi* et *Paraortyx Lorteti*.

Palæocryptonyx Depereti avait environ la même taille que *Palæocryptonyx Donnezani* Depéret, des terrains pliocènes du Roussillon. L'humérus du petit gallinacé des phosphorites est beaucoup plus grêle et recourbé que celui de ce dernier ; il accuse aussi des rapports morphologiques avec les Roulouls de la région indo-malaise, mais il en est moins rapproché que l'espèce du Roussillon.

Palæortyx ocyptera Milne Edwards et *Palæortyx Cayluxensis* Lydekker, se distinguent des Colins de notre époque par la conformation très spéciale de leurs humérus. La tête articulaire de ceux-ci est creusée d'une fosse tricipitale profonde et il n'existe pas d'orifice pneumatique dans la fosse sous-trochantérienne. Plusieurs particularités anatomiques différencient également les espèces du Quercy, des *Palæortyx* signalés dans les divers dépôts tertiaires.

Paraortyx Lorteti et *Paraortyx Brancoi* sont des Gallinacés notablement plus grands que ceux qui précèdent. La tête humérale de ces oiseaux est creusée, comme chez les *Ortyx* et les *Palæortyx*, d'une profonde fosse tricipitale, mais cette fosse se prolonge beaucoup plus bas dans le genre *Paraortyx ;* en outre, la crête pectorale de l'os du bras est plus saillante, moins recourbée en dedans que chez la plupart des Perdrix. Les *Paraortyx* étaient en somme beaucoup mieux organisés pour le vol que les différentes espèces des genres cités plus haut.

Les Columbides sont représentés par deux espèces de Gangas : *Pterocles validus* Milne Edwards et *Pterocles larvatus* du même auteur. Le premier est de dimensions plus élevées que les diverses formes de notre époque ou de l'époque ter-

tiaire. Par la disposition de ses trochlées digitales, l'os du pied de *Pterocles validus* rappelle l'os correspondant des Pigeons. Ces particularités, de même que la conformation du tibia, distinguent nettement le Ganga des phosphorites de toutes les espèces de même genre. *Pterocles larvatus* est un peu moins grand que *Pterocles validus*. Son humérus est plus grêle et moins pneumatisé que celui des espèces actuelles.

Enfin, le groupe des Grimpeurs ou Pico-passeriformes, qui comprend de nos jours plusieurs familles bien différentes d'aspect, comptait déjà dans le Quercy, durant la longue période de la formation des phosphates, de nombreux représentants. Entre autres : *Geranopterus alatus* Milne Edwards, *Cypselavus Gallicus*, *Ægialornis Leehnardti*, *Ægialornis Gallicus* Lydekker, de la famille des Coracides et Cypsélides ; *Archæotrogon venustus* Milne Edwards, *Archæotrogon Zitteli* et *Archæotrogon Cayluxensis* de la famille des Couroucous ; enfin *Dynamopterus velox* Milne Edwards, *Filholornis paradoxa* Milne Edwards, *Filholornis gravis* et *Filholornis debilis*, rappelant les Touracos.

Nous avons dit plus haut, en résumant les caractères ostéologiques des Orthocnémides, que les *Filholornis* doivent être regardés d'après la structure des os du bras, comme des oiseaux à vol lourd, adaptés à une existence terrestre. L'humérus de ces espèces singulières ressemble à celui de l'Hoazin dont la place paraît être, selon Milne Edwards, entre les Touracos et les Colombides. L'os du bras de *Filholornis paradoxa* nous a paru se rapprocher également, par son extrémité inférieure tout au moins, de celui de certains Cracidés tels que les Pénélopes. Les caractères anatomiques des *Filholornis* sont donc assez discordants, aussi convient-il d'attendre la découverte ou l'étude de nouveaux documents pour rechercher la place qu'ils doivent occuper dans la classification naturelle.

Dynamopterus velox Milne Edwards est un Cuculide de position incertaine, rappelant *Eudynamis orientalis* de l'Inde, ainsi que *Musophaga violacea* de l'Afrique occidentale.

Les Archæotrogons sont voisins par leurs dimensions de *Trogon aurantius* du Brésil, mais le tarso-métatarsien d'*Archæotrogon Cayluxensis*, de même que les humérus d'*Archæotrogon Zitteli* et d'*Archæotrogon venustus* Milne Edwards montrent que les espèces des phosphorites étaient bien moins spécialisées que les Couroucous de notre époque.

Geranopterus alatus Milne Edwards était de la taille du Rollier des Indes *Eurystomus orientalis* Linné. Les Coracidés voisins de *Geranopterus* habitent les régions tropicales de l'Ancien monde, ils vivent dans les régions sèches ou dans les bois clairsemés.

Les Martinets ont une existence très ancienne, comme le prouvent les restes fossiles attribués à *Cypselavus Gallicus*. L'os du bras de cet oiseau offre tous les caractères essentiels des Cypsélidés. Cependant l'ancienneté de l'espèce des phosphorites est indiquée à la fois par ses très petites dimensions et par le faible degré de spécialisation de son humérus.

Ægialornis Gallicus Lydekker, dont les restes se rencontrent très communément dans les gîtes de phosphates du Quercy, est un oiseau de classement difficile, de même que *Ægialornis Leehnardti*. L'humérus de ces espèces présente des particularités qu'on observe chez certains passereaux selon Milne Edwards, chez les Mouettes suivant Lydekker. D'après le tarso-métatarsien qui n'était pas connu des illustres paléontologistes de Londres et de Paris, nous croyons avoir montré que les *Ægialornis Leehnardti* et *Gallicus* offrent des rapports avec les Cypsélides, les Eurystomes et les Engoulevents.

Nous venons de résumer rapidement les caractères principaux de la faune ornithologique du Quercy, en indiquant les rapports des divers fossiles qui la constituent, avec les formes actuelles ou celles des périodes éocène, oligocène et miocène. La liste des oiseaux de l'Europe tertiaire, dressée dans le tableau synoptique suivant, permettra d'apprécier la nature de cette faune et de la comparer dans son ensemble aux faunes qui l'ont précédée ou suivie.

LISTE DES OISEAUX DE L'EUROPE TERTIAIRE

DÉSIGNATION DES ESPÈCES	Pliocène.	Miocène supérieur.	Miocène moyen	Miocène inférieur.	Oligocène supérieur.	Oligocène moyen et infér.	Éocène supérieur.	Phosphorites du Quercy.	Éocène inférieur
Anser œningensis, Meyer [1].		+							
Anser anatoïdes, Depéret [2].	+								
Anas Meyeri, M. Edw.		+							
Anas velox, M. Edw			+						
Anas Sansaniensis, M. Edw			+						
Anas robusta, M. Edw			+						
Anas atava, Fraas.			+						
Anas cygniformis, Fraas			+						
Anas Blanchardi, M. Edw					+				
Anas consobrina, M. Edw					+				
Anas natator, M. Edw					+				
Fuligula arvernensis, Lydekker . . .					+				
Fuligula ferina, L. [3]	+								
Fuligula aretina, Portis.	+								
Fuligula sepulta, Portis.	+								
Chenornis graculoïdes, Portis. . . .			+						
Spatula clypeata, L. [4].	+								
Colymboides minutus, M. Edw . . .					+				
Colymboides anglicus, Lydekker. . .							+		
Phœnicopterus Croizeti, Gervais [5] . .					+				
Elornis littoralis, Aymard [6]						+			
Elornis grandis, Aymard						+			
Elornis(?) anglicus, Lydekker. . . .							+		
Palælodus Steinheimensis, Fraas [7] . .			+						
Palælodus crassipes, M. Edw					+				
Palælodus ambiguus, M. Edw. . . .					+				
Palælodus gracilipes, M. Edw. . . .					+				
Palælodus minutus, M. Edw					+				

[1] Meyer, *Palæontographica*, v. XIV, art. 3, p. 126, 1865.

[2] Depéret, Animaux plioc. du Roussillon (*Mém. Soc. paléont. France*, p. 129, pl. XIII, t. III, 1892).

[3] Lydekker, *Catal. of fossil Birds*, p. 121, 1891.

[4] Newton, *Geological Magazine*, décembre 1882, II, tome IX, page 7.

[5] Gervais, *Zool. et paléont. françaises*, 1re édit., p. 233, 1852.

[6] Aymard, *Congrès scientifique de France (Elornis antiquus)*, vol. I, p. 234, 1856.

[7] Fraas, *Jahresb. ver. nat. Würt.*, vol. XXVI, p. 285, 1870.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES	Pliocène.	Miocène supérieur.	Miocène moyen.	Miocène inférieur.	Oligocène supérieur.	Oligocène moyen et infér.	Eocène supérieur.	Phosphorites du Quercy.	Eocène inférieur.
Palælodus Goliath, M. Edw					+				
Agnopterus Laurillardi, M. Edw . . .							+		
Agnopterus (?) hantoniensis, Lydekker.							+		
Ibis pagana, M. Edw.					+				
Ibidopodia palustris, M. Edw					+				
Ibidopsis Hordwelliensis, Lydekker . .							+		
Propelargus Cayluxensis, Lydekker. .								+	
Pelargopsis magna, M. Edw					+				
Pelargopsis Stehlini, n. sp								+	
Pelargopsis Trouessarti, n. sp . . .								+	
Amphipelargus majori, Lydekker . .		+							
Proherodius Oweni, Lydekker . . .									+
Ardea amissa, M. Edw								+	
Ardea similis, Fraas			+						
Ardea perplexa, M. Edw			+						
Ardeacites molassicus, Haushalter [1]. .			+						
Pelecanus intermedius, Fraas			+						
Pelecanus Fraasi, Lydekker			+						
Pelecanus gracilis, M. Edw.					+				
Sula arvernensis, M. Edw					+				
Sula Ronzoni, Gervais [2].						+			
Pelagornis miocænus, Lartet [3] . . .				+					
Argillornis longipennis, Owen [4] . . .									+
Odontopteryx toliapica, Owen [5] . . .									+
Eupterornis remensis, Lemoine . . .									+
Phalacrocorax intermedius, M. Edw[6] .				+					

[1] Haushalter, *Merkwurd. foss. Thierrüberreste Abhang.*, p. 11, Munich, 1855.

[2] Gervais, *Mém. Acad. de Montpellier (Mergus Ronzoni)*, vol. I, p. 220, 1851.

[3] Lartet, *Comptes rendus Ac. Sciences*, vol. XLIV, p. 740, 1857.

[4] Owen, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. XXXIV, p. 124, 1878.

[5] Owen, *Quart. Journ. Geol. Soc*, vol. XXIX, p. 511, 1873.

[6] Milne Edwards, *Oiseaux fossiles de la France (Graculus intermedius)*, vol. I, p. 266.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES	Pliocène.	Miocène supérieur.	Miocène moyen.	Miocène inférieur.	Oligocène supérieur.	Oligocène moyen et infér.	Eocène supérieur.	Phosphorites du Quercy.	Eocène inférieur.
Phalacrocorax miocænus, M. Edw . .					+				
Phalacrocorax littoralis, M. Edw . .					+				
Phalacrocorax carbo, Linn [1]	+								
Actiornis anglicus, Lydekker							+		
Palæocircus Cuvieri, M. Edw							+		
Aquila depredator, M. Edw					+				
Aquila prisca, M. Edw					+				
Aquila minuta, M. Edw.			+						
Aquila(?) hypogea, M. Edw								+	
Haliaëtus piscator, M. Edw.			+						
Milvus deperditus, M. Edw.					+				
Falco pisanus, Portis	+								
Teracus littoralis, Aymard [2]						+			
Palæohierax Gervaisi, M. Edw. . . .					+				
Lithornis vulturinus, Owen [3]									+
Plesiocathartes Europeus, nov. g. n. sp.								+	
Serpentarius robustus, M. Edw . . .					+				
Amphiserpentarius Schlosseri, nov. g. n. sp.								+	
Tapinopus Ellioti, M. Edw [4]								+	
Diomedea anglica, Lydekker	+								
Hydrornis natator, M. Edw					+				
Dolichopterus viator, Aymard [5] . . .						+			
Osteornis scolopacinus, Gervais [6]. . .							+		
Numenius antiquus, M. Edw			+						
Numenius gypsorum, Gervais. . . .							+		
Numenius pliocænus, Portis	+								
Tringa gracilis, M. Edw					+				
Totanus majori, Lydekker [7]			+						

[1] Newton, *Geolog. Magazine*, déc. III. t. IV, p. 145, pl. IV, 1887,

[2] Aymard, *Bull. Soc. Géol. France*, série 2, vol. IX, p. 266, 1852.

[3] Owen, *Trans. Geol. Soc.*, série 2. vol. VI, p. 206, 1841.

[4] Milne Edwards, *2e Congrès ornith. intern., Budapest*, p. 79, 1891.

[5] Aymard, *Congrès scient. de France*, vol. I, p 234, 267, 1856.

[6] Meyer *(Protornis Glarisiensis) Palæontographica*, page 84, t. IV, 1854.

[7] Lydekker, *Proceed. of zool. Soc.*, p. 521, pl. XLI., fig.14, 1893.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES	Pliocène.	Miocène supérieur.	Miocène moyen	Miocène inférieur.	Oligocène supérieur.	Oligocène moyen et infér.	Eocène supérieur.	Phosphorites du Quercy.	Eocène inférieur.
Totanus Lartetianus, M. Edw					+				
Totanus Edwardsi, nv. sp								+	
Totanus(?) Scarabelli, Portis [1]	+								
Larus elegans, M. Edw					+				
Larus totanoides, M. Edw					+				
Larus Desnoyersi, M. Edw.					+				
Uria ausonia, Portis	+								
Otis affinis, Lydekker[2]			+						
Milnea gracilis, Lydekker [3]					+				
Grus Pentelici, Gaudry [4]		+							
Grus excelsa, M. Edw					+				
Grus problematica, M. Edw					+				
Grus Hordwelliensis, Lydekker							+		
Grus princeps, Portis							+		
Geranopsis hastingsiæ, Lydekker . . .							+		
Gypsornis Cuvieri, M. Edw.							+		
Rallus dispar., M. Edw			+						
— *Beaumonti*, M. Edw.			+						
— *major*, M. Edw			+						
— *porzanoides*, M. Edw					+				
— *christyi*, M. Edw.					+				
— *eximius*, M. Edw.					+				
— *intermedius*, M. Edw							+		
— *dubius*, Portis [5]	+								
— *dasypus*, M. Edw.								+	
Rallus (?) arenarius, M. Edw								+	
Fulica pisana, Portis.	+								
Orthocnemus Gallicus, M. Edw [6]. . . .								+	

[1] Portis, *Mém. R. Acad. Torino*, série 2, vol. XXXVIII, p. 181, 1888.

[2] et [3] Lyddeker, *Catal. of fossil Birds*, p. 168, 169, London 1891.

[4] Gaudry, *Animaux fossiles de l'Attique*, p. 313, pl. LIX, fig. 1 à 11, 1862.

[5] Portis, *Mém. R. Acad. Torino*, série 2 vol. 38 p. 181, 1888.

[6] Milne Edwards, 2e *Congrès ornith. Budapest*, partie II, p. 74, 1891.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES	Pliocène.	Miocène supérieur.	Miocène moyen	Miocène inférieur	Oligocène supérieur	Oligocène moyen et infér.	Eocène supérieur	Phosphorites du Quercy.	Eocène inférieur.
Orthocnemus cursor, M. Edw								+	
— *major*, M. Edw								+	
— *minor*, M. Edw								+	
Elaphrocnemus phasianus, M. Edw . .								+	
— *gracilis*, M. Edw . . .								+	
— *crex*, M. Edw								+	
Palæortyx Hoffmanni, Gervais[1] . . .							+		
— *Blanchardi*, M. Edw . . .							+		
— *Gallica*, M. Edw.					+				
— *brevipes*, M. Edw					+				
— *Cayluxensis*, Lydekker . .								+	
— *ocyptera*, M. Edw								+	
— *Edwardsi*, Depéret[2] . . .			+						
— *maxima*, Lydekker[3] . . .			+						
— *Grivensis*, Lydekker[4]. . .			+						
— *phasianoïdes*, M. Edw. . .					+				
Palæocryptonyx Donnezani, Depéret .	+								
— *Depereti*, nov. sp . .								+	
Paraortyx Brancoi, n. g. n. sp . . .								+	
Paraortyx Lorteti, n. g. sp.								+	
Taoperdix Pessieti, Gervais			+						
Phasianus Archiaci, Gaudry[5]		+							
— *altus*, M. Edw			+						
— *medius*, M. Edw.			+						
— *Desnoyersi*, M. Edw . . .				+					
Palæoperdix longipes, M. Edw . . .			+						
— *prisca*, M. Edw			+						
— *Sansaniensis*, M. Edw . .			+						
Gallus Bravardi, Gervais[6].	+								
— *æsculapi*, Gaudry		+							

[1] Gervais, *Zool. et Pal. françaises (Tringa Hoffmanni)*, 1re édit., vol. I, p. 229, 1852.
[2] Depéret, *Arch. Mus. Lyon*, vol. IV, p. 285, 1887.
[3] et [4] Lydekker, *Proc. of zool. Soc.*, p. 520, pl. XLI, 1893
[5] Gaudry, *Animaux fossiles et géologie de l'Attique*, p. 309, 1862.
[6] Gervais, *Zool. et paléont. franç.*, 2e édit., p. 418, pl. LI, fig. 1 ; Depéret, *Animaux plioc. du Roussillon*, p. 134, pl. XIII, fig. 11 et 11a.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES	Pliocène	Miocène supérieur.	Miocène moyen.	Miocène inférieur.	Oligocène supérieur.	Oligocène moyen et infér.	Eocène supérieur.	Phosphorites du Quercy.	Eocène inférieur.
Tetrao urogallus, Linn[1]	+								
Pterocles sepultus, M. Edw.					+				
— *validus*, M. Edw								+	
— *larvatus*, M. Edw.								+	
Columba calcaria, M. Edw					+				
Psittacus Verreauxi, M. Edw					+				
Necrornis palustris, M. Edw			+						
Filholornis paradoxa, M. Edw								+	
— *gravis*, M. Edw.								+	
— *debilis*, M. Edw								+	
Dynamopterus velox, M. Edw.								+	
Trogon Gallicus, M. Edw					+				
Archæotrogon venustus, M. Edw.								+	
— *Cayluxensis*, n. sp								+	
— *Zitteli*, n. sp								+	
Picus Archiaci, M. Edw.					+				
— *consobrinus*, M. Edw.					+				
Palægithalus Cuvieri, Gervais.							+		
Sitta Sinogalliensis, Portis	+								
Laurillardia longirostris, M. Edw							+		
Motacilla humata, M. Edw					+				
— *major*, M. Edw					+				
Lanius miocænus, M. Edw					+				
Alauda gypsorum, Portis	+								
— *major*, Portis	+								
Corvus Larteti, M. Edw.			+						
— *præcorax*, Depéret	+								
Cypselus ignotus, M. Edw					+				
Cypselavus Gallicus, n. g. n. g.								+	
Callocalia incerta, M. Edw.					+				
Ægialornis Gallicus, M. Edw								+	

[1] Lydekker, *Cat. of the fossil Birds*, p. 133, 1891.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES	Pliocène	Miocène supérieur.	Miocène moyen.	Miocène inférieur.	Oligocène supérieur.	Oligocène moyen et infér.	Eocène supérieur.	Phosphorites du Quercy.	Eocène inférieur.
Ægialornis Leehnardti, n. sp. . . .								+	
Halcyornis toliapicus, König[1]. . . .									+
Cryptornis antiquus, Gervais[2] . . .							+		
Homalopus picoides, M. Edw			+						
Limnatornis paludicola, M. Edw. . .					+				
Geranopterus alatus, M. Edw								+	
Bubo incertus, M. Edw								+	
— *arvernensis*, M. Edw					+				
— *Poirrieri*, M. Edw.					+				
— *ignavus*, Foster[3]	+								
Asio Henrici, M. Edw[4]								+	
Necrobyas harpax, M. Edw								+	
— *Rossignoli*, M. Edw. . . .								+	
Strigogyps dubius, n. g. n. sp . . .								+	
Strix Sancti-albani, Lydekker[5]. . .			+						
— *antiqua*, M. Edw					+				

[1] König, *Icones foss. sectiles*, pl. XVI, fig. 193, 1825 *(Larus toliapicus)*; Owen, *Brit. foss. mamm. and Birds*, p. 554, 1846 *(Halcyornis toliapicus)*.

[2] Gervais, *Paléontol. française (Centropus? antiquus)*, 2e édit., pl. XLIX, fig. 1.

[3] Newton, *Geolog. magaz.*, déc. II, t. IX, p. 7, 1882.

[4] Milne Edwards, *2e Congrès ornith. Budapest (Otus Henrici)*, 1891.

[5] Lydekker, *Proc. zool. Soc.*, p. 517, pl. XLI, London, 1893.

Le tableau qui précède comprend la liste des oiseaux tertiaires dont la détermination a semblé suffisamment établie. Dans cette liste nous avons suivi la classification de Fürbringer[1], alors que la description des espèces des phosphorites a été faite dans l'ordre adopté antérieurement par la plupart des naturalistes. La comparaison de ces deux modes de groupement, fait ressortir les profondes modifications qui ont été

[1] Fürbringer, *Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel*, part. II, p. 1136, Taf. XXVII et XXVIII, 1888.

apportées dans la classification systématique, grâce aux recherches d'anatomie comparée, dues, comme on sait, principalement à L'Herminier, Blanchard, Huxley, Brandt, Coues, Milne-Edwards, Fürbringer, Lydekker, Menzbier, Meyer, Owen, Newton, Parker, Selenka, Gadow, Depéret, Portis, Martin, Pycraft, etc.

Dans la liste synoptique des oiseaux tertiaires, les divers horizons géologiques n'ont pu faute de place, être indiqués avec toute la précision désirable. Nous avons dû réunir dans une seule colonne tous les oiseaux provenant des différents niveaux des terrains pliocènes d'Angleterre, d'Italie et de France. De même, dans les colonnes intitulées « miocène supérieur », « miocène moyen », etc., nous avons rassemblé les espèces des divers gisements qui appartiennent à chacune de ces périodes géologiques.

L'examen de ce tableau montre que l'ensemble de la faune des phosphorites se répartit entre les familles ou groupes suivants : Rapaces diurnes, Rapaces nocturnes, Cathartides et Serpentarides, Ciconides, Totanides, Rallides, Perdicides, Pteroclides et Grimpeurs ou Pico-passeriformes.

Les familles qui font complètement défaut sont notamment celles des oiseaux aquatiques : les Palmipèdes lamellirostres, Larides et Totipalmes. De même, les Passereaux proprement dits ne sont pas du tout représentés, si nous réservons l'humérus figuré par Lydekker[1] qui appartient certainement à un Passereau, mais paraît se rapporter, avons-nous dit, à l'une des alouettes probablement quaternaires, dont il existe des restes osseux dans la plupart des collections.

La faune des phosphorites est ainsi très différente de la faune aquitanienne dans laquelle dominent au contraire les oiseaux de marais. Celle-ci ne compte qu'un petit nombre de formes distinctes génériquement des oiseaux de notre époque, alors que la presque totalité de la faune du Quercy a dû être

[1] Lydekker, *Catalogue of the fossil Birds in the Brit. mus.* p. 6, fig. 2, London, 1891.

répartie dans des genres nouveaux. En dehors de *Trogon Gallicus* et des rares Passeriformes qui se rencontrent dans les dépôts de l'Allier, on n'y remarque plus aucune espèce rappelant les *Archæotrogon*, *Ægialornis*, *Dynamopterus*, *Geranopterus*, *Paraortyx*, *Plesiocathartes*, etc., de la faune des phosphorites. Cette dernière qui ne renferme aucun reste des nombreux oiseaux aquitaniens, est évidemment bien plus ancienne que la faune de Saint-Gérand-le-Puy.

L'étude des oiseaux confirme donc tout à fait les indications résultant des recherches paléontologiques et stratigraphiques antérieures. Elle prouve qu'à l'époque des phosphorites, les principaux groupes des oiseaux *carinatæ*, quoique moins spécialisés que de nos jours, étaient déjà différenciés.

Le groupe des Pico-Passeriformes est plus ancien qu'on ne le croyait. Les familles des Coracides, Cuculides, Engoulevents et Cypselides entre autres, étaient déjà représentées pendant la formation des phosphates du Quercy. Seuls les Passereaux proprements dits, les Ædornines de Milne-Edwards, paraissent avoir une origine plus récente. En dehors de *Palægithalus Cuvieri*, du gypse de Montmartre, on ne connaît des restes certains d'oiseaux de cette famille que dans les dépôts de l'Allier.

La population ornithologique des phosphorites est une faune essentiellement tropicale. En effet, la plupart de ses descendants actuels ou du moins, les oiseaux qui présentent quelque analogie avec les espèces du Quercy, habitent les régions équatoriales de l'ancien et du nouveau Monde. Les Serpentaires, les Gangas, les Gallinacés du genre *Palæocryptonyx*, les Rolliers et les Touracos, comme *Geranopterus alatus* ou *Dynamopterus velox*, lui donnent une physionomie nettement africaine et indo-malaise.

D'autre part, un certain nombre de formes offrent des ressemblances avec diverses espèces de la faune actuelle de l'Amérique : *Plesiocathartes Europæus* est voisin des Sarcoramphes ; les *Orthocnemus*, *Elaphrocnemus* et *Filholornis*

se rapprochent respectivement de *Chauna chavaria* du Brésil, ou de l'Hoazin et des Pénélopes de l'Amérique centrale. Cette étude permet donc d'entrevoir des relations entre l'Amérique méridionale et l'Europe pendant les périodes éocène ou oligocène. La migration des types américains se serait produite soit par une communication terrestre entre l'Europe et l'Amérique, soit plutôt, comme le pense Ameghino[1], par une connexion entre l'Amérique du sud et l'Afrique, d'où ces types auraient ensuite gagné l'Europe puis l'Asie.

Telles sont, rapidement exposées, les indications que paraît fournir l'importante série de fossiles confiée à notre examen. La liste des oiseaux tertiaires du Quercy s'allongera dans une notable proportion, lorsqu'on étudiera tous les documents qui sont encore conservés dans diverses collections publiques ou privées. De même, l'étude des ossements d'oiseaux recueillis dans les dépôts stratifiés de l'âge des phosphorites, comme les marnes blanches de Pantin par exemple, apportera de précieux renseignements sur quelques-unes des espèces signalées dans ce mémoire.

Quoi qu'il en soit, malgré les changements que devront subir les déterminations proposées, à mesure que les études anatomiques sur les oiseaux vivants, ou les découvertes de fossiles, feront connaître de nouveaux éléments de comparaison, nous espérons que les documents figurés dans le présent travail pourront aider aux recherches futures, et contribuer, pour une très modeste part, à la connaissance de cette intéressante classe de Vertébrés.

[1] Ameghino, *les Formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie*, p. 285, Buenos-Aires, 1906.

BIBLIOGRAPHIE

1871. Bobierre (A.). — Sur la composition de la chaux phosphatée, récemment exploitée dans les départements de Tarn-et-Garonne et du Lot (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXI et LXXIII).

— Daubrée. — Gisement dans lequel la chaux phosphatée a été récemment découverte dans les départements de Tarn-et-Garonne et du Lot (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXIII).

— Trutat. — Sur les gisements de chaux phosphatée des cantons de Caylus et de Saint-Antonin (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXIII).

1872. Combes. — Phosphorites du Quercy (*Revue scientifique*, n° 12 et *Associat franç.* à Bordeaux).

— Daubrée. — Observation à la communication de P. Gervais à l'Institut. (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXIV et B. S. G. F. t. XXIX).

— Favre (A.). — Recherches sur les gisements de phosphorite et leur mode de formation (*Ann. Bibl. univ. de Genève*, 1872).

— Gervais (P.). — Sur les mammifères dont les ossements accompagnent les dépôts de phosphate de chaux dans les départements du lot et de Tarn-et-Garonne (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXIV, B. S. G. F., t. XXIX et *Journal de Zoologie*, t. I, p. 260).

— Filhol (H.). — Sur les carnassiers et les cheiroptères dont on trouve les débris fossiles dans les gisements de Caylus, Crégols, Concots (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXV et *Journal de Zoologie de Gervais*, t. I, p. 280).

— — Note relative à la découverte dans les gisements de phosphate de chaux du Lot, d'un mammifère fossile (*Machairodus bidentatus*) (*Bull. soc. d'Hist. nat.*, Toulouse, t. I).

— — Note sur la dentition de lait et la dentition permanente des *Hyænodon* (*id.*).

1872. Filhol. — Note relative à la découverte d'un animal appartenant au genre des tapirs dans les gisements de phosphate de chaux du Quercy (*Bull. soc. d'Hist. nat. de Toulouse*, t. I).

— — Recherches sur les mammifères fossiles des dépôts de phosphate de chaux dans les départements du Lot, du Tarn et de Tarn-et-Garonne (*Ann. des Sc. géol.*, t. III).

1873. Baudrimont. — Origine des phosphates du Lot (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXVI).

— — Production des phosphates du Lot et origine des phosphates du Lot (*Mém. Soc. Sc. Bordeaux*, t. IX).

— Combes. — Sur l'origine et la formation des minerais de fer de Lot-et-Garonne et des phosphorites du Quercy.

— Delfortrie. — Traité des phosphates de chaux.

— — Les gîtes de chaux phosphatée dans le département du Lot; leur faune, le mode et l'époque probable de leur formation (*Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, t. XXVIII, 5e livr.).

— — Un singe de la famille des Lémuriens dans les phosphates de chaux du département du Lot (*Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, t. XXIX, 1re livr.).

— Filhol (H.). — Sur un nouveau genre de Lémurien fossile précédemment découvert dans les gisements de phosphate de chaux du Quercy (*Necrolemur*) (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXVII et *Journal de Zoologie de Gervais*, t. II, p. 477).

— — Sur des pièces fossiles provenant de Batraciens, de Lacertiens et d'Ophidiens trouvées dans les dépôts de phosphate de chaux de l'Aveyron (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXVII).

— — Sur les vertébrés fossiles trouvés dans les dépôts de phosphate de chaux du Quercy (*Bull. Soc. philom.*, t. X).

— Gervais (P.). — Mammifères dont les ossements accompagnent les dépôts de chaux phosphatée, etc. (*Journal de Zoologie de Gervais*, t. II, p. 356, vol. 14 à 16).

— Malinowski. — Traité spécial des phosphates de chaux natifs, Cahors.

— Peron (A.). — Sur quelques points de la géologie du département de Tarn-et-Garonne (*B. S. G. F.*, 3e série, t. II).

1874. Filhol. — Sur les vertébrés fossiles des dépôts de phosphate de chaux du Quercy (*Bull. Soc. philom.*, t. XI).

— — Nouvelles observations sur les mammifères des gisements de phosphate de chaux : Lémuriens et Pachylémuriens

(*Ann. Sc. géol.*, t. V et *Biblioth. Ecoles des Hautes études*, t. IX).

1874. FILHOL. — Sur la dentition du genre *Pterodon* (*Mém. Ac. Sc. de Toulouse*, 7e série, t. VI).

— GERVAIS (P.). — Mammifères nouvellement découverts dans les chaux phosphatées (*Journal de Zoologie de Gervais*, t. III, p. 286).

— PERON (A.) et DOUMERC. — Géologie du département de Tarn-et-Garonne (Montauban 8e) et carte des gisements de phosphate (Musée Montauban).

— BAUDRIMONT, CHEVREUL, DELESSE. — Sur les guanos et les phosphates du Lot (*Bull. Soc. centrale d'agriculture*, 3e série, t. IX).

— DELFORTRIE. — Nouveau genre de pachydermes fossiles des phosphates de chaux du Lot (*Ann. Soc. Linn. Bordeaux*, t. XXIX, 4e livr., pl. VII, fig. 6 et 9).

— BOURGUIGNAT. — Note sur les coquilles fossiles des dépôts des phosphorites (*Mém. Sc. phys. et nat. de Toulouse*, t. II).

1875. GAUDRY (A.). — Sur de nouvelles espèces fossiles découvertes dans les phosphorites du Quercy (*C. R. Ac. Sc.*, 6 décembre).

— — Sur quelques indices de l'existence d'Edentés au commencement de l'époque miocène (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXIX).

— REY-LESCURE. — *Esquisse agro-géologique du département de Tarn-et-Garonne* (Montauban).

— — Note sur les phosphatières de Tarn-et-Garonne (*B. S. G. F.*, 3e série. t. III).

— RUDLER. — Phosphate spécimens from the départment of Lot (*Proc. geol. ass.*, t. IV).

1876. FILHOL. — Sur les vertébrés fossiles trouvés dans les dépôts de phosphate de chaux du Quercy (*Bull. Soc. philom.*, t. XIII).

— — Sur les reptiles fossiles des phosphorites du Quercy (*ibid.*).

— — Sur les coquilles fossiles des dépôts de phosphate de chaux du Quercy (*Bull. Soc. philom.*, t. XIII).

— — Mammifères fossiles nouveaux provenant des dépôts de phosphate de chaux du Quercy (*C. R. Ac. Sc.*, t. LXXXII).

— GAUDRY. — Sur quelques mammifères des phosphorites du Quercy (*B. S. G. F.*, 3e série, t. IV).

— GERVAIS. — Zoologie et Paléontologie générales.

1877. FILHOL. — Recherches sur les phosphorites du Quercy; étude des fossiles qu'on y rencontre et spécialement des mammi-

fères *(Bibl. des Hautes études*, t. XV et XVI ; et *Ann. Sciences géol.)*.

1877. Filhol. — Observations sur le genre *Proailurus (Bull. Soc. hist. nat. de Toulouse*, t. IV).

— — Considérations relatives à quelques mammifères nouveaux trouvés dans le Quercy *(Ampyhidozotherium, Neurogymnurus, Metadichobune, Acotherulum) (Bull. soc. philom.*, t. I).

1878. Daubrée. — Origine des phosphates dans leurs divers gisements *(Assoc. fr. avanc. des Sc.)*.

1879. Filhol. — Mémoire relatif à quelques mammifères fossiles provenant des dépôts de phosphorite du Quercy *(Bull. Soc. hist. nat. de Toulouse*, t. V).

1880. Filhol. — Note sur des mammifères fossiles nouveaux des phosphorites du Quercy *(Cayluxotherium elegans, Proailurus medius, Quercytherium tenebrosum, Necrolemur Edwardsi, Cadurcotherium minus, Ancylotherium Gaudryi) (Bull. Soc. philom.*, t. IV).

— — Sur la découverte de mammifères fossiles nouveaux dans les dépôts de phosphate de chaux du Quercy *(C. R. Ac. Sc.*, t. XC et XCI).

— — Observations relatives aux rapports existant entre la faune des mammifères ayant vécu en France durant l'Eocène supérieur et le Miocène inférieur et la faune des mammifères actuels *(Assoc. fr. Ac. Sc.*, Reims).

1881. Filhol (H.) — Observations relatives à des mammifères fossiles nouveaux provenant des dépôts de phosphate de chaux du Quercy *(Bull. Soc. hist. nat. de Toulouse*, t. V).

1882. Filhol (H.). — Note relative à la présence du genre *Oxyæna* parmi les mammifères fossiles du Quercy *(Bull. Soc. philom.*, t. VI)

— — Description d'un genre nouveau de mammifères fossiles *(Myxochœrus)*, d'une nouvelle espèce du genre *Hyracodontherium (H. crassum)*, d'une nouvelle espèce du genre *Amphimeryx (A. parvulus)*, d'un genre nouveau de Reptiles *(Cadurcosaurus)* et d'une nouvelle espèce de Reptile du genre *Plestiodon (P. Quercyi)* et note sur le *Hyænodon Laurillardi (Bull. Soc. philom.*, t. VI).

— — Observations relatives à un groupe de Suidés fossiles dont

la dentition possède quelques caractères simiens (*C. R. Ac. Sc.*, t. XCIV).

1882. Filhol (H.). — Découverte de quelques nouveaux genres de mammifères fossiles dans les dépôts de phosphate de chaux du Quercy (*C. R. Ac. Sc.*, t. XCIV).

— Delattre (Ch.). — Etude sur les gisements français de phosphate de chaux.

1883. Filhol (H.). — Mémoire sur divers genres et diverses espèces de mammifères nouveaux du Quercy (*Bull. Soc. Sc. phys. et nat. Toulouse*, 1883).

— — Description d'un nouveau genre de Pachydermes (*Adrotherium depressum*) provenant des dépôts de phosphate de chaux du Quercy (*Bull. Soc. philom.*, t. VII).

— — Description de la base du crâne des *Hyænodon* (*Bull. Soc. philom.*, t. VII).

— — Description de la base du crâne des *Pterodon* (*Bull. Soc. philom.*, t. VII).

— — Description d'un genre nouveau de Rongeurs provenant des phosphorites du Quercy (*Plesiospermophilus angustidens*) (*Bull. Soc. philom.*, t. VII).

— — Description d'une nouvelle espèce de carnassier du genre *Palæoprionodon* (*P. Lamandini*) et d'une nouvelle forme de carnassier appartenant au genre *Cynodon* (*C. Aymardi*) (*Bull. Soc. phil.*, t. VII).

— — Caractère de la dentition supérieure des Lémuriens fossiles appartenant au genre *Necrolemur* (*Bull. Soc. philom.*, t. VII).

— — Note sur une nouvelle forme d'*Amphicyon* (*A. ambiguus brevis*) (*Bull. Soc. philom.*, t. VII).

— Filhol (H.). — Description d'un nouveau genre d'Insectivore (*Camphotherium*), d'une nouvelle espèce d'*Amphisorex*, d'une nouvelle espèce de Rongeur (*Sciurus Cayluxi*), d'un nouveau genre de Pachyderme (*Oxacron minimus*) (*Bull. Soc. philom.*, t. VIII).

— Nivoit. — Gisements de phosphate de chaux (*Encyclopédie chimique de Frémy*).

1884. Dieulafait. — Origine et mode de formation des phosphates de chaux en amas dans les terrains sédimentaires, leur liaison avec les minerais de fer et les argiles des minerais sidérolithiques (*C. R. Ac. Sc.*, t. XCIX).

— — Nouvelle contribution à la question d'origine des phos-

phates de chaux du sud-ouest de la France (*C. R. Ac. Sc.*, t. XCIX).

1884. Dieulafait. — Origine de certains phosphates de chaux en amas dans les calcaires de la série secondaire (*C. R. Ac. Sc.*, t. XCVIII).

— — Origine des phosphorites et des argiles ferrugineuses dans les terrains calcaires (*C. R. Ac. Sc.*, t. XCVIII).

— Filhol (H.). — Description d'un nouveau genre et d'une nouvelle espèce de carnassier fossile (*Adracodon Quercyi*) (*Bull. Soc. philom.*, t. IX).

— — Description d'une nouvelle espèce de Pachyderme fossile appartenant au genre *Protapirus* (*Bull. Soc. philom.* t. IX).

— — Observations relatives au mode de constitution des prémolaires de *Necrolemur* (*Bull. Soc. philom.*, t. IX).

1885. Dieulafait. — Origine et mode de formation des phosphates de chaux en amas dans les terrains sédimentaires : leur liaison avec les minerais de fer et les argiles sidérolithiques (*Ann. de chimie et de physique*, 6e série, t. V).

— Filhol (H.). — Observation relative à la dentition inférieure de *Tapirulus* (*Bull. Soc. philom.*, t. X).

— — La formule dentaire de la mâchoire supérieure des *Bachitherium* (*Bull. soc. philom.*, t. X).

1887. Schlosser (M.). — Die Affen, Lemuren, Chiropteren, etc. des europäischen tertiärs (*Beitr. Pal. Œsterr. Ung.*, t. VI).

1888. Filhol (H.). — Description d'une nouvelle espèce d'*Adapis* (*Bull. Soc. philom.*, t. XII).

— — Description d'une nouvelle espèce d'*Amphitragulus* (*Bull. Soc. philom*,, t. XII).

— — Description d'une nouvelle espèce d'*Hyracotherium* (*Bull. Soc. philom.*, t. XII).

— — Description d'un nouveau genre de Ruminant (*Choilodon elegans*) (*Bull. Soc. philom.*, t. XII).

— — Description d'un nouveau genre de Pachyderme provenant des dépôts de phosphate de chaux du Quercy (*Aphelognathus Quercyi*) (*Bull. Soc. philom.*, t. XII).

— — Etude du squelette du *Cynohyænodon* (*Centenaire de la Soc. philom.*).

— — Caractères de la face du *Machairodus bidentatus* (*Bull. Soc. philom.*, t. XII).

1889. Filhol (H.). — Note sur les orifices de la base du crâne de *Viverra antiqua* (*Bull. Soc. philom.*, 2e série, t. II).

1889. Filhol (H.). — Description d'une tête de *Palæoprionodon (Bull. Soc. philom.*, t. I).

1890. Filhol (H.). — Description d'une nouvelle espèce de Lémurien fossile, *Necrolemur parvulus*, d'un maxillaire inférieur de *Cebochœrus minor*, d'un nouveau genre d'Insectivore provenant des dépôts de phosphate de chaux du Quercy *(Necrosorex, Myxomygale)*, d'un nouveau genre de mammifères *(Taumastognathus)* et d'une nouvelle espèce de *Viverra (V. Schlosseri) (Bull. Soc. philom.*, t. II).

— — Note sur la dentition supérieure du *Xiphodontherium primævum (Bull. Soc. philom.*, t. II).

— — Note sur la découverte de plantes fossiles dans les gisements de phosphates de chaux du Quercy *(Bull. Soc. philom.*, t. II).

1891. Filhol (H.). — Sur la présence de *Palærinaceus* dans les dépôts de phosphate de chaux du Quercy *(Bull. Soc. philom.* t. III).

— Filhol. — Edentés fossiles *(C. R. Ass. fr. Av. des Sc.)*.

— Lydekker (R.). — Catalogue of the fossil Birds in the British Muséum, London.

— Milne Edwards (A.). — Oiseaux fossiles des couches à phosphorite du Quercy *(2e Congrès ornith. intern., Budapest)*.

— Vasseur. — Contribution à l'étude des terrains tertiaires du sud-ouest de la France. L'âge des phosphorites du Quercy déterminé stratigraphiquement *(Bull. carte géol. de la France*, n° 19).

1892. Serres (Adalbert). — Description de mammifères fossiles trouvés dans une carrière de phosphate du Quercy. Cahors.

1893. Filhol (H.). — Note sur un Insectivore nouveau *(Pseudorhynchocyon Cayluxi)* et sur le *Quercytherium tenebrosum (Bull. Soc. philom.*, t. IV).

— Launay (de) et Fuchs. — Traité des gîtes minéraux et métallifères, t. I.

1894. Gauthier (Armand). — Sur un gisement de phosphates de chaux et d'alumine contenant des espèces rares ou nouvelles et sur la genèse des prosphates et nitres naturels *(Ann. des Sciences*, 9e série, t. V).

— Filhol (H.). — Observations concernant quelques mammifères nouveaux du Quercy (*Ann. des Sc. nat. Zoologie*, 7e série, t. XVII).

1896. Carnot (Ad.). — Sur les variations observées dans la composition des apatites, des phosphorites et des phosphates sédimen-

taires; remarques sur le gisement et le mode de formation de ces phosphates (*Ann. des mines*, 9e série, t. X).

1896. CARNOT (Ad.). — Sur le mode de formation des gîtes sédimentaires de phosphate de chaux (*C. R. Ac. Sc.* CXXIII, p. 724).

— FOURNIER (E.). — Le Permien, le Trias et le Jurassique de la feuille de Cahors (*Bull. carte géol. de France*, n° 51).

1897. GAUDRY (A.). Sur un nouveau tapiridé des phosphorites du Quercy (*B. S. G. F.*, 3e série, t. XXV).

1898. CARAVEN-CACHIN. — Description géologique... des départements du Tarn et de Tarn-et Garonne.

— EARLE. — On the Genus *Dichodon (American naturalist.)*.

1899. BOULE. — Obs. sur les phosphorites (*B. S. G. F.*, t. XXVII, p. 353).

1900. FOURNIER (E.). — Etudes géologiques sur le haut Quercy (feuille de Gourdon). — Etudes sur le régime des eaux dans le Quercy depuis l'Eocène supérieur jusqu'à l'époque actuelle (*Bull. carte géol. France*, n° 78).

— OSBORN (H. F.). — Correlation between tertiary mammal Horizons of Europe and America (*An. n. y. Ac. Sc.*, vol. XIII, n° 1).

1903. STEHLIN (H. G.). — Die Säugetiere des Schweizerischen Eocæns. Erster Teil (*Abhandl schweizer. der paläont.* vol. XXX, *Zürich.*, 1903).

— THÉVENIN (A.). — Etude géologique de la bordure sud-ouest du massif central (*Bull. carte géol. France*, n° 95, t. XIV).

1904. STEHLIN (H. G.). — Die Säugetiere des schweizerischen Eocæns. Zweiter Teil (*Abhand. schweiz. paläont* , vol. XXXI).

1905. AMEGHINO (Fl.). — Les Edentés fossiles de France et d'Allemagne (*Anales del museo de Buenos-Aires*, t. XIII, série 3).

— DEPÉRET. — L'évolution des mammifères tertiaires; importance des migrations (*C. R. Ac. Sc.* t. CXLI, p. 702).

— STEHLIN (H. G.). — Die Säugetiere des schweizerischen Eocæns, Dritter Teil (*Abhand. schweiz paläont.*, vol. XXXII).

1906. BOULE. — Les grands chats des cavernes (*Annales de Paléontologie*, t. I, fascicules 1 et 2, p. 69).

— DEPÉRET. — L'évolution des mammifères tertiaires; importance des migrations (*C. rend. Ac. des Sc.*, t. CXLII, p. 618).

— MARTIN (R.). — Revision der obereocænen und unteroligocænen Creodonten europas (*Annales de la soc. zool. Suisse*, t. XIV, p. 405 à 598, pl. 16 à 18, Genève).

— STEHLIN (H. G.) — Die Säugetiere des schweizerischen Eocæns. Vierter Teil (*Abhandl. schweiz. paläontol. Gesell.*, vol. XXXIII).

PLANCHE I

PLANCHE I

Aquila (?) hypogea Milne Edwards.

Fig. 1. —	Tarso-métatarsien gauche, vu par devant.		
— 2.	—	—	vu par derrière.
— 3.	—	—	face interne.
— 4.	—	—	face externe.

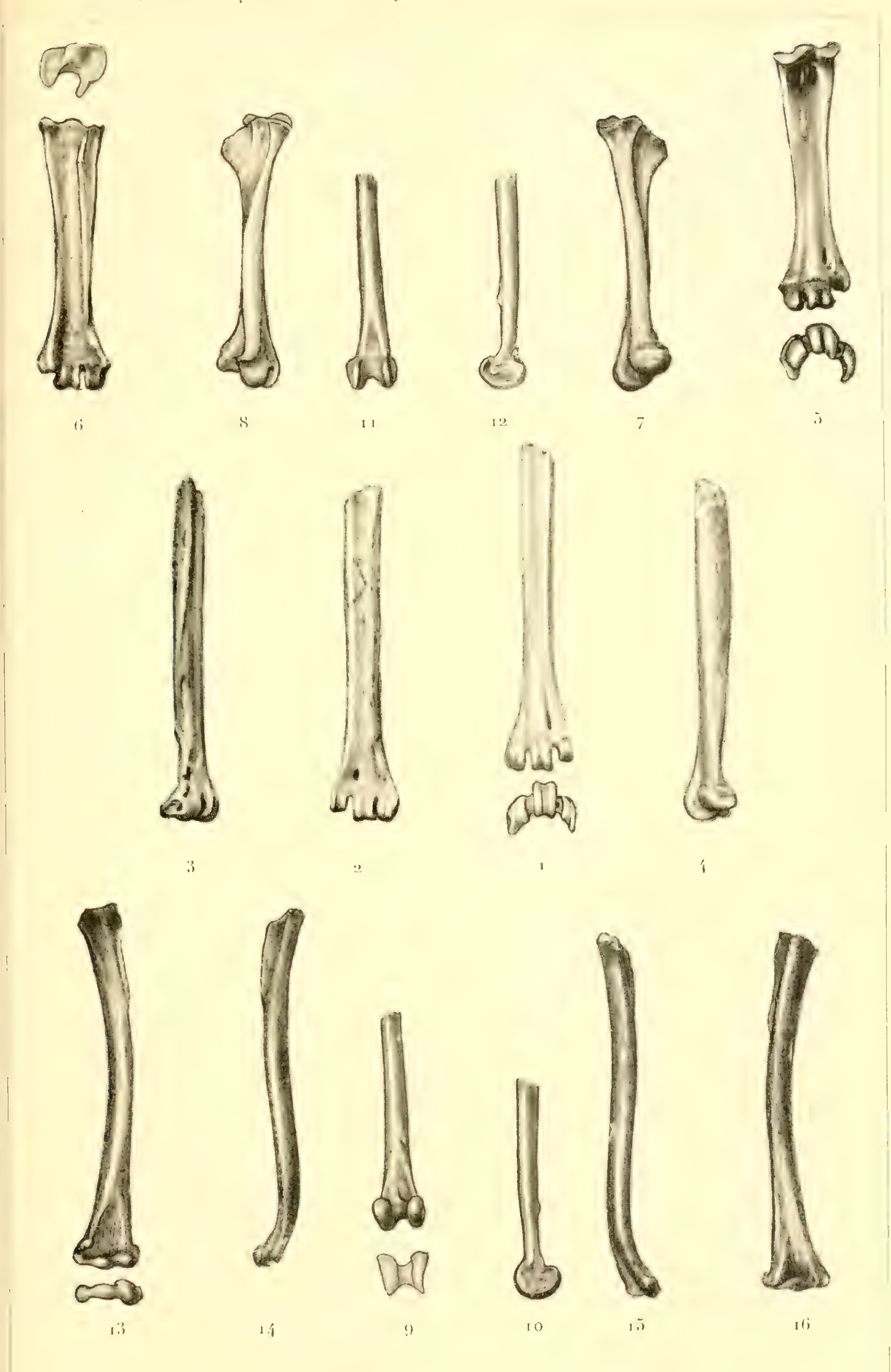
Necrobyas harpax Milne Edwards.

Fig. 5. —	Tarso-métatarsien gauche, vu par devant.		
— 6.	—	—	vu par derrière.
— 7.	—	—	face externe.
— 8.	—	—	face interne.

Asio Henrici Milne Edwards.

Fig. 9. —	Tibia droit; extrémité inférieure, vue par devant.		
10.	—	—	côté externe.
— 11.	—	—	vue par derrière.
12.	—	—	côté interne.
— 13.	Humérus gauche, vu par devant.		
— 14.	—	côté externe.	
— 15.	—	côté interne.	
— 16.	—	vu par derrière.	

Toutes ces pièces sont de grandeur naturelle.



C. Gaillard, del.

PLANCHE II

PLANCHE II

Strigogyps dubius, n. g. et n. sp.

Fig. 1. — Tibia gauche, extrémité inférieure, vue par devant.
— 2. — — côté interne.
— 3. — vue par derrière.
— 4. — — côté externe.

Amphiserpentarius Schlosseri, n. g. et n. sp.

Fig. 5. — Tibia gauche, extrémité inférieure, vue par devant.
— 6. — — vue par derrière.
— 7. — — côté interne.
— 8. — — côté externe.

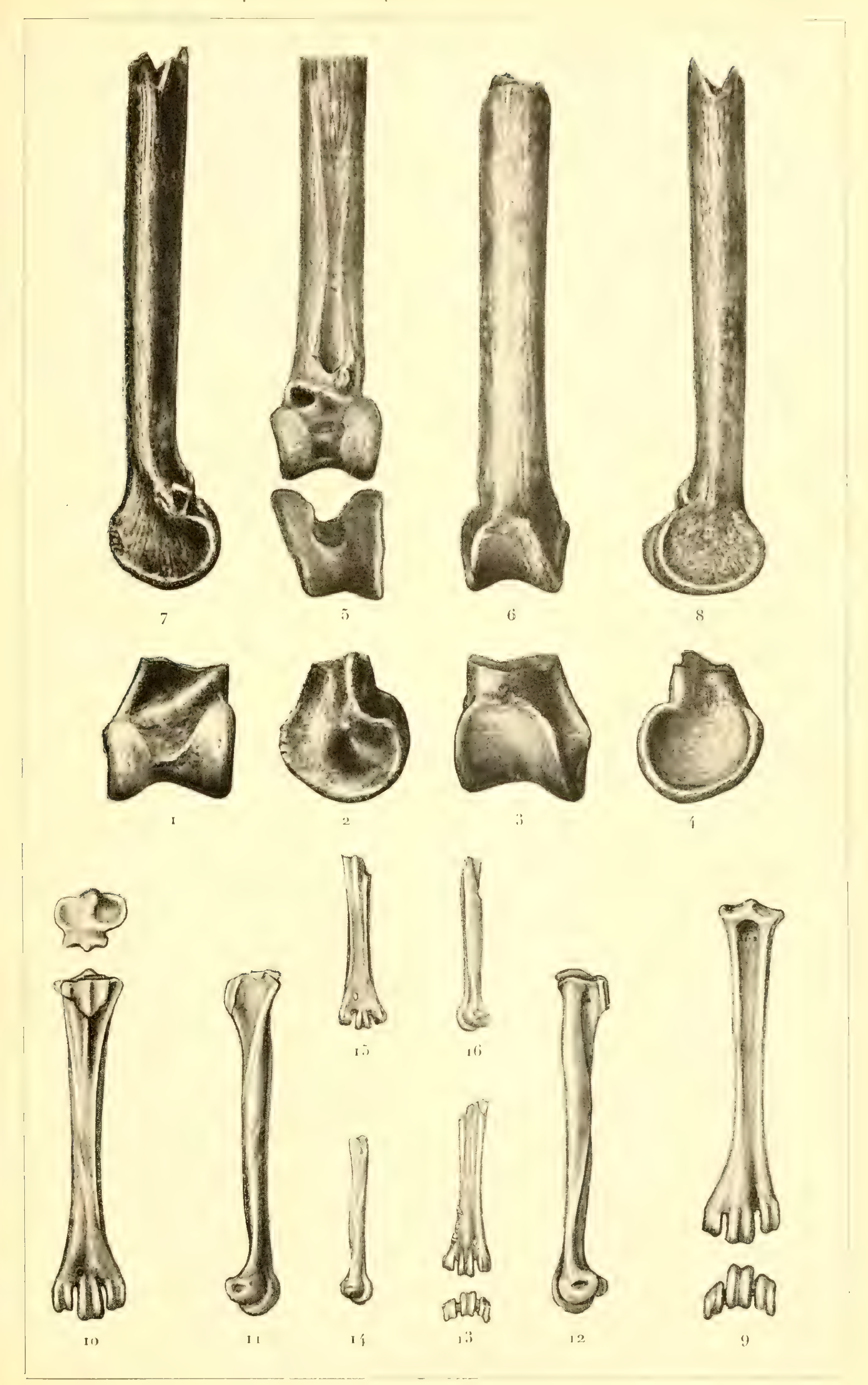
Tapinopus Ellioti Milne Edwards.

Fig. 9. — Tarso-métatarsien gauche, vu par devant.
— 10. — — vu par derrière.
— 11. — — côté interne.
— 12. — — côté externe.

Plesiocathartes Europæus, n. g. et n. sp.

Fig. 13. — Tarso-métatarsien gauche, vu par devant.
14. — — côté interne.
— 15. — — vu par derrière.
16. — — côté externe.

Toutes ces pièces sont de grandeur naturelle.



C. Gaillard, del.

PLANCHE III

PLANCHE III

Ægialornis Leehnardti, n. sp.

Fig. 1. — Tarso-métatarsien gauche, vu par devant et du côté externe, gr. nat.
— 2. — Tarso-métatarsien gauche, vu par devant, grossi 2/1.
3. — Humérus droit, vu par derrière, gr. nat.
— 4. — côté interne
— 5. — côté externe —
— 6. — vu par devant —

Ægialornis gallicus Lydekker.

Fig. 7. — Humérus droit, vu par derrière, gr. nat.
— 8. — côté interne —
— 9. — côté externe —
— 10. — vu par devant —
— 11. — Phalange proximale du doigt principal de la main, côté interne et côté externe. gr. nat.

Cypselavus gallicus, n. g. et n. sp.

Fig. 12. — Humérus droit, vu par devant, gr. nat.
13. — vu par devant, grossi 2/1.
— 14. — vu par derrière, gr. nat.
15. — vu par derrière, grossi 2/1.

Geranopterus alatus Milne Edwards.

Fig. 16. — Humérus droit, vu par devant, gr. nat.
— 17. — vu par derrière —
— 18. — côté interne —
— 19. côté externe —

Archæotrogon venustus Milne Edwards.

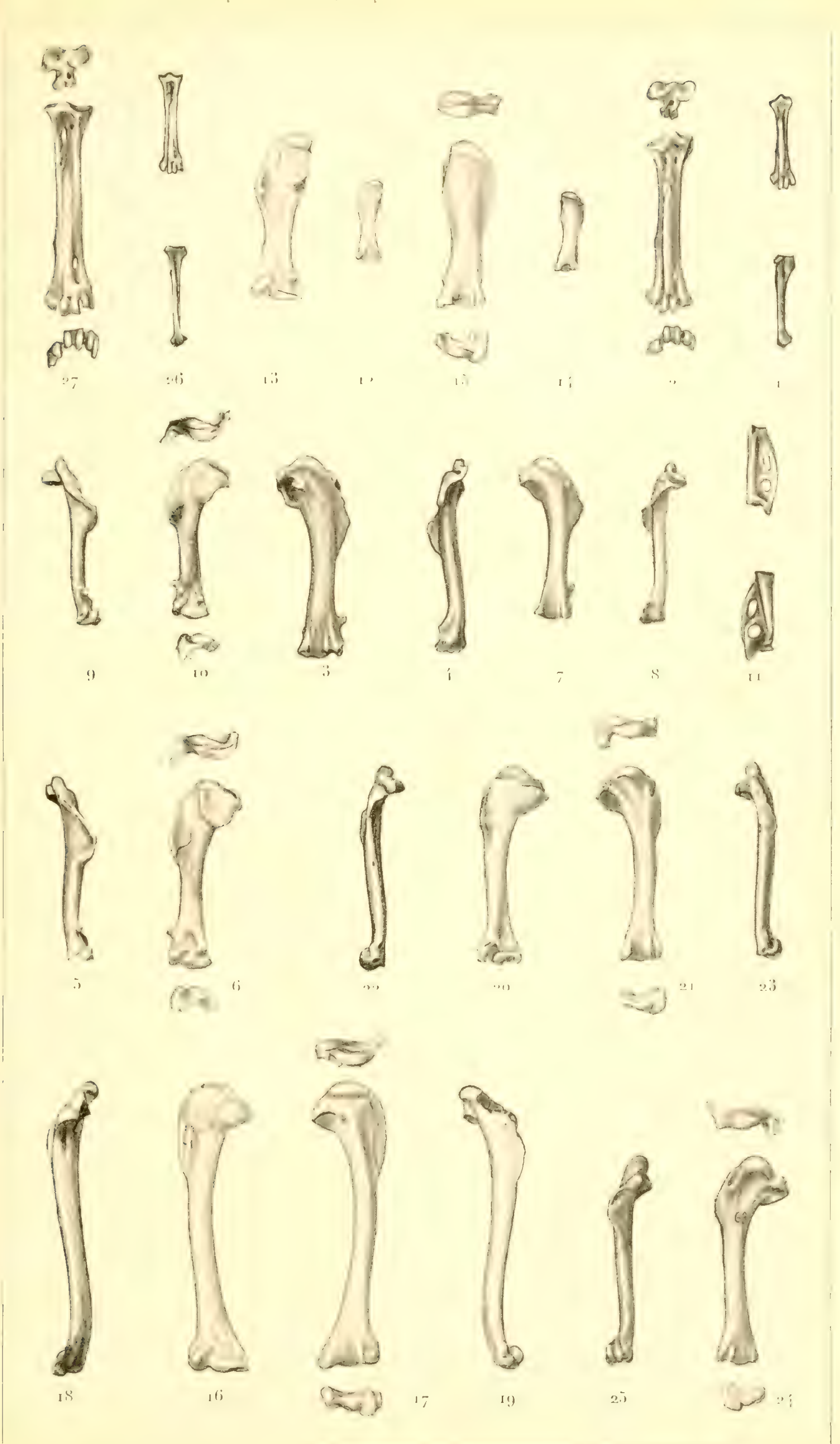
Fig. 20. — Humérus droit, vu par devant, gr. nat.
— 21. — vu par derrière —
— 22. côté interne —
— 23. — côté externe —

Archæotrogon Zitteli, n. sp.

Fig. 24. — Humérus gauche, vu par derrière, gr. nat.
— 25. — côté externe —

Archæotrogon Cayluxensis, n. sp.

Fig. 26. — Tarso-métatarsien gauche, vu par devant et du côté externe, gr. nat.
— 27. — Tarso-métatarsien gauche, vu par devant, grossi 2/1.



C. Gaillard, del.

PLANCHE IV

PLANCHE IV

Archæotrogon Cayluxensis, n. sp.

Fig. 1. —	Humérus droit,	vu par devant.	
— 2.	—	vu par derrière.	
— 3.	—	côté interne.	
— 4.	—	côté externe.	

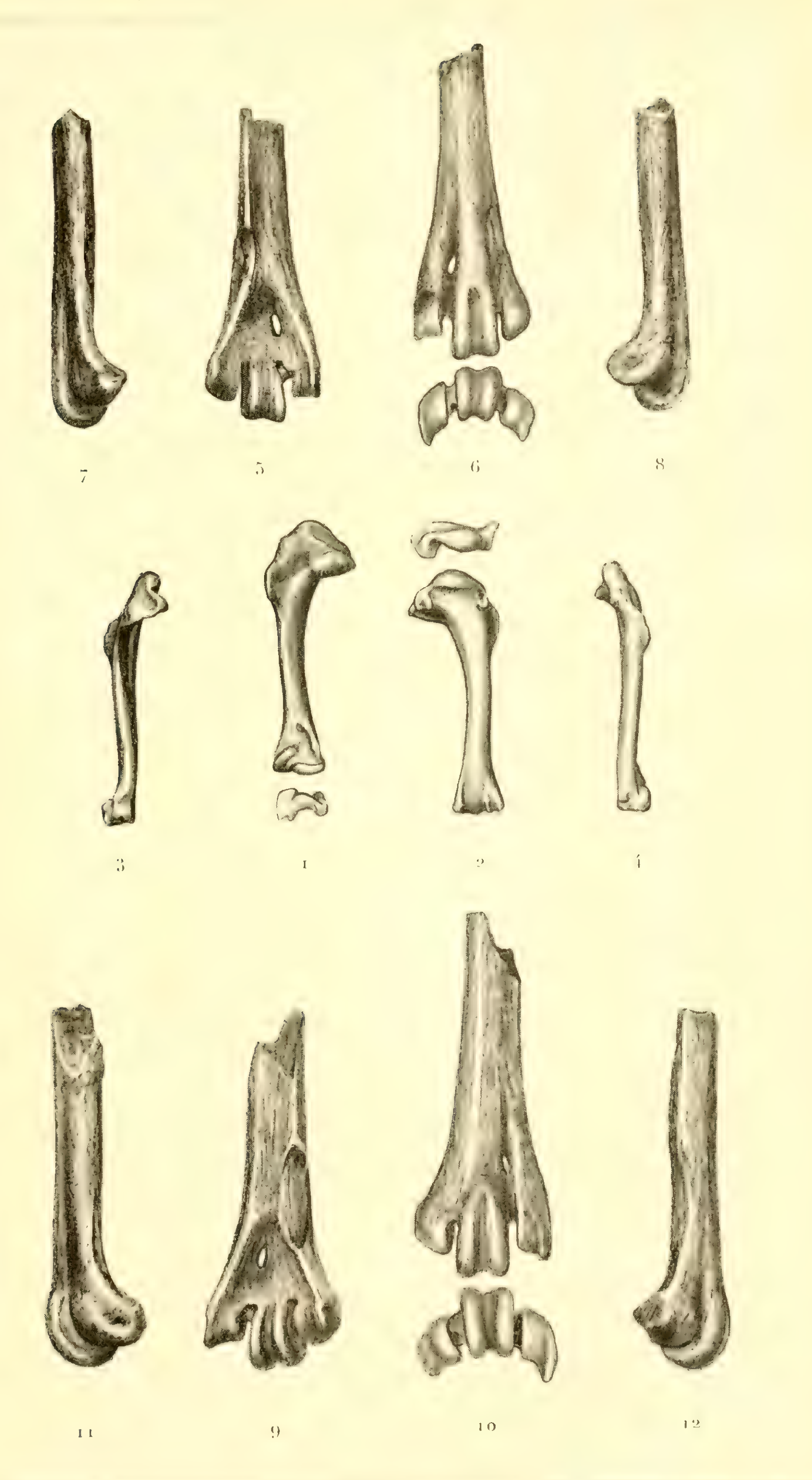
Pelargopsis Stehlini, n. sp.

Fig. 5. —	Tarso-métatarsien droit,	extrémité inférieure,	vue par derrière.
— 6.	—	—	vue par devant
— 7.	—	—	côté interne.
— 8.	—	—	côté externe.

Pelargopsis Trouessarti, n. sp.

Fig. 9. —	Tarso-métatarsien gauche,	extrémité inférieure,	vue par derrière.
— 10.	—	—	vue par devant.
— 11.	—	—	côté externe.
— 12.	—	—	côté interne.

Toutes ces pièces sont de grandeur naturelle.



C. Gaillard, del.

PLANCHE V

PLANCHE V

Pterocles validus Milne Edwards.

Fig. 1. — Tarso-métatarsien droit, vu par derrière.
— 2. — — côté externe.
— 3. — — côté interne.
— 4. — — vu par devant.

Pterocles larvatus Milne Edwards.

Fig. 5. — Humérus droit, vu par derrière.
— 6. — vu par devant.
— 7. — côté externe.
— 8. — côté interne.

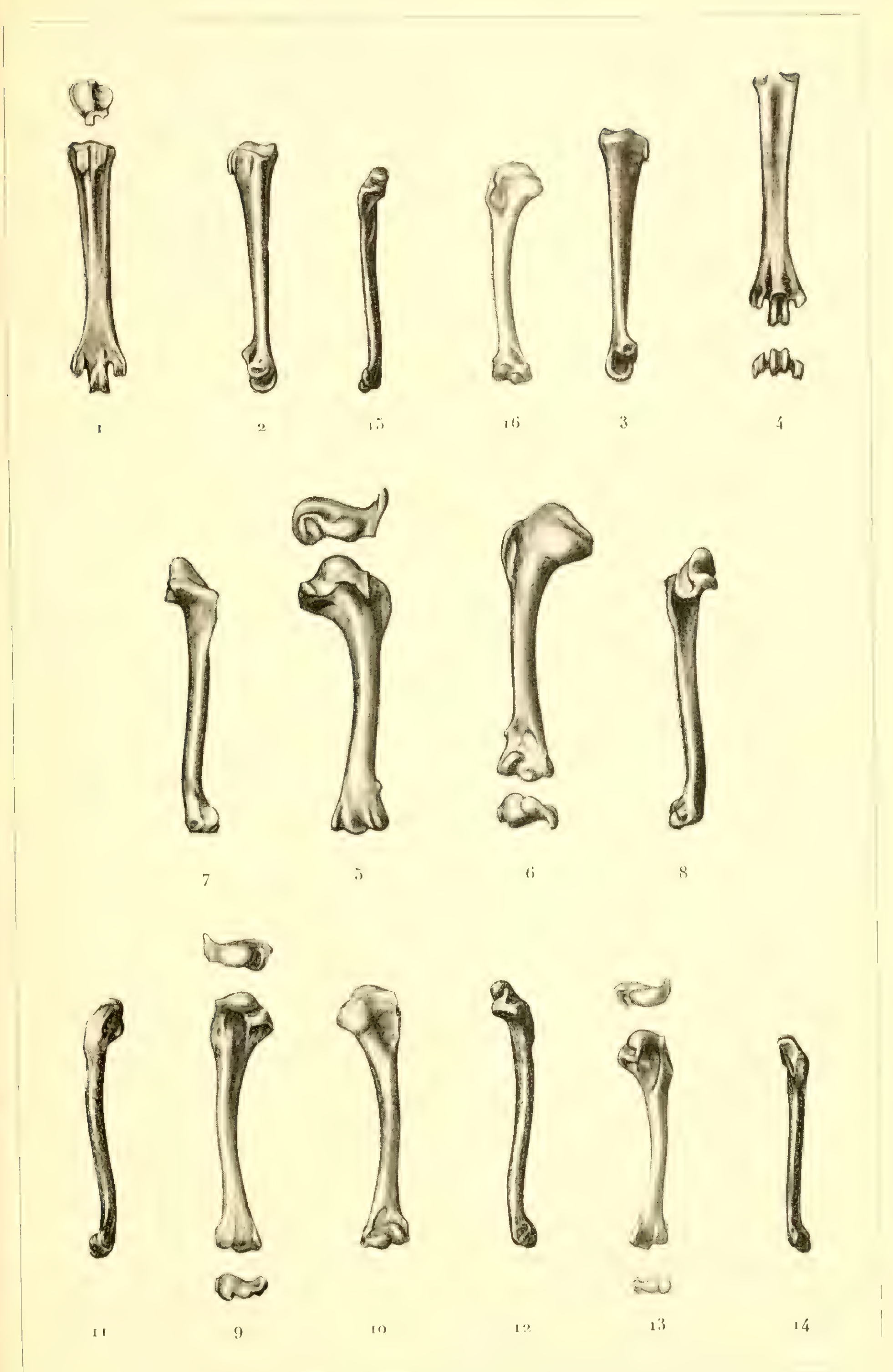
Palæocryptonyx Depereti, n. sp.

Fig. 9. — Humérus gauche, vu par derrière.
— 10. — vu par devant.
— 11. — côté externe.
— 12. — côté interne.

Palæortyx ocyptera Milne Edwards.

Fig. 13. — Humérus droit, vu par derrière.
— 14. — côté externe.
— 15. — côté interne.
— 16. — vu par devant.

Toutes ces pièces sont de grandeur naturelle.



C. Gaillard, del.

PLANCHE VI

PLANCHE VI

Palæortyx Cayluxensis Lydekker.

Fig.	1.	—	Humérus gauche,	vu par derrière.	
—	2.		—	vu par devant.	
—	3.		—	côté externe.	
—	4.		—	côté interne.	

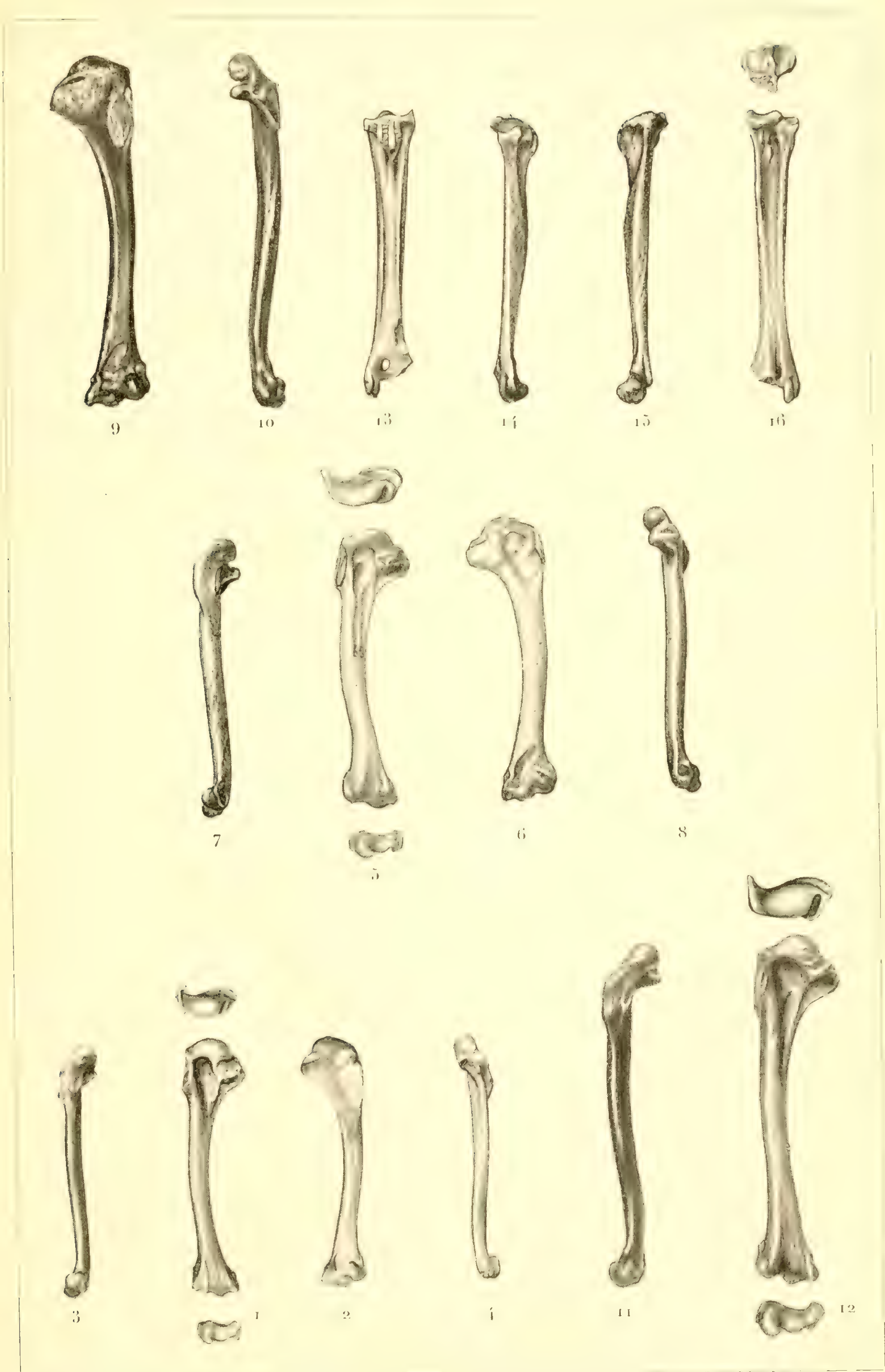
Paraortyx Lorteti, n. g. et n. sp.

Fig.	5.	—	Humérus gauche,	vu par derrière.	
—	6.		—	vu par devant.	
	7.		—	côté externe.	
—	8.		—	côté interne.	

Paraortyx Brancoi, p.

Fig.	9.	—	Humérus gauche,	vu par devant,	
—	10.		—	côté interne.	
	11.		—	côté externe.	
—	12.		—	vu par derrière.	
—	13.	—	Tarso-métatarsien gauche,	vu par derrière	
—	14.		—	—	côté externe.
—	15.		—	—	côté interne.
—	16.		—	—	vu par devant.

Toutes ces pièces sont de grandeur naturelle.



C. Gaillard, del.

PLANCHE VII

PLANCHE VII

Orthocnemus major Milne Edwards.

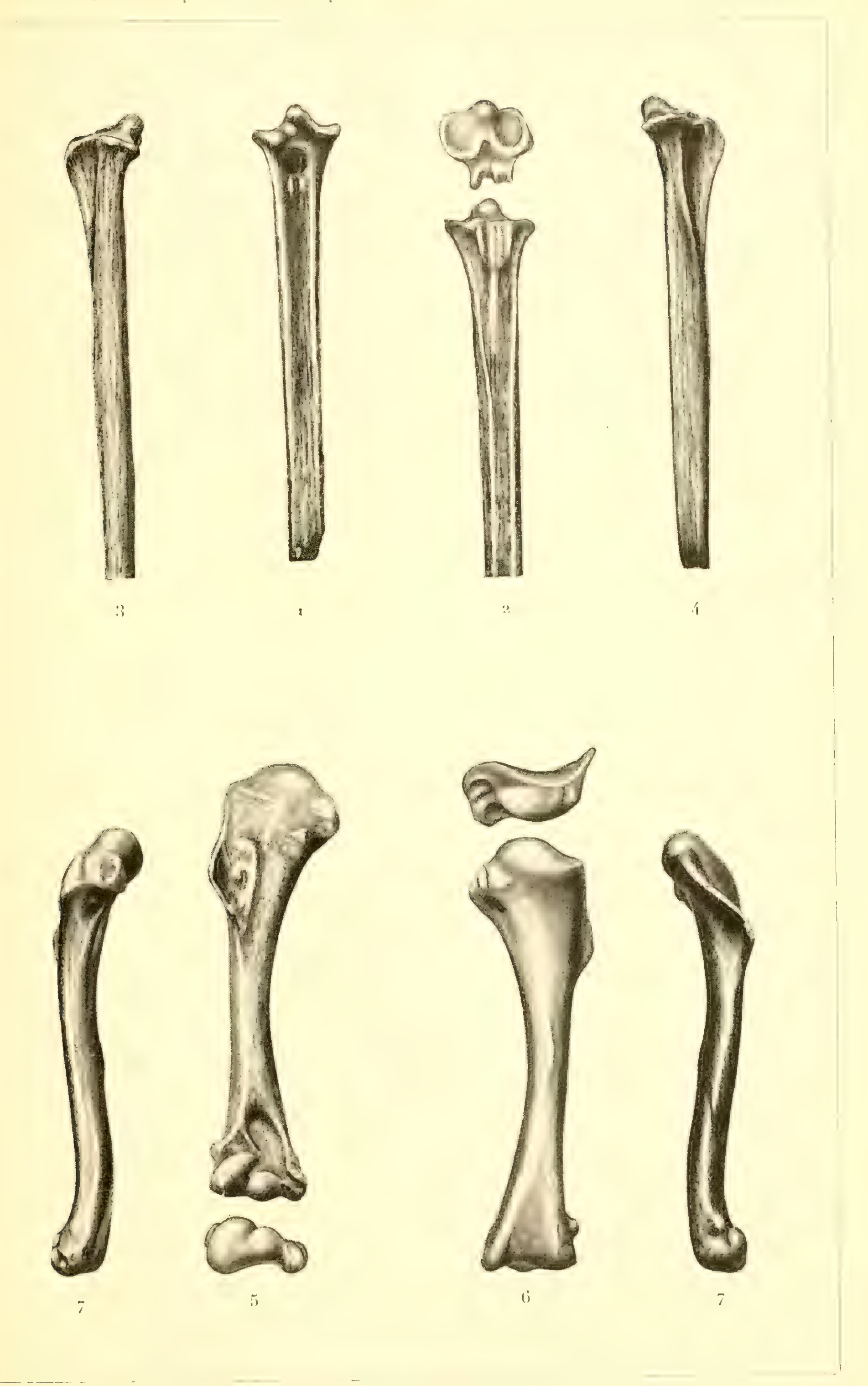
Fig. 1. —	Tarso-métatarsien droit,	vu par devant.
— 2.	—	—	vu par derrière.
— 3.	—	—	côté externe.
— 4.	—	—	côté interne.

Filholornis paradoxa Milne Edwards.

Fig. 5. —	Humérus droit,	vu par devant.
— 6.	—	vu par derrière.
— 7.	—	côté interne.
— 8.	—	côté externe.

Toutes ces pièces sont de grandeur naturelle.

Pl. VII



C. Gaillard, del.

PLANCHE VIII

PLANCHE VIII

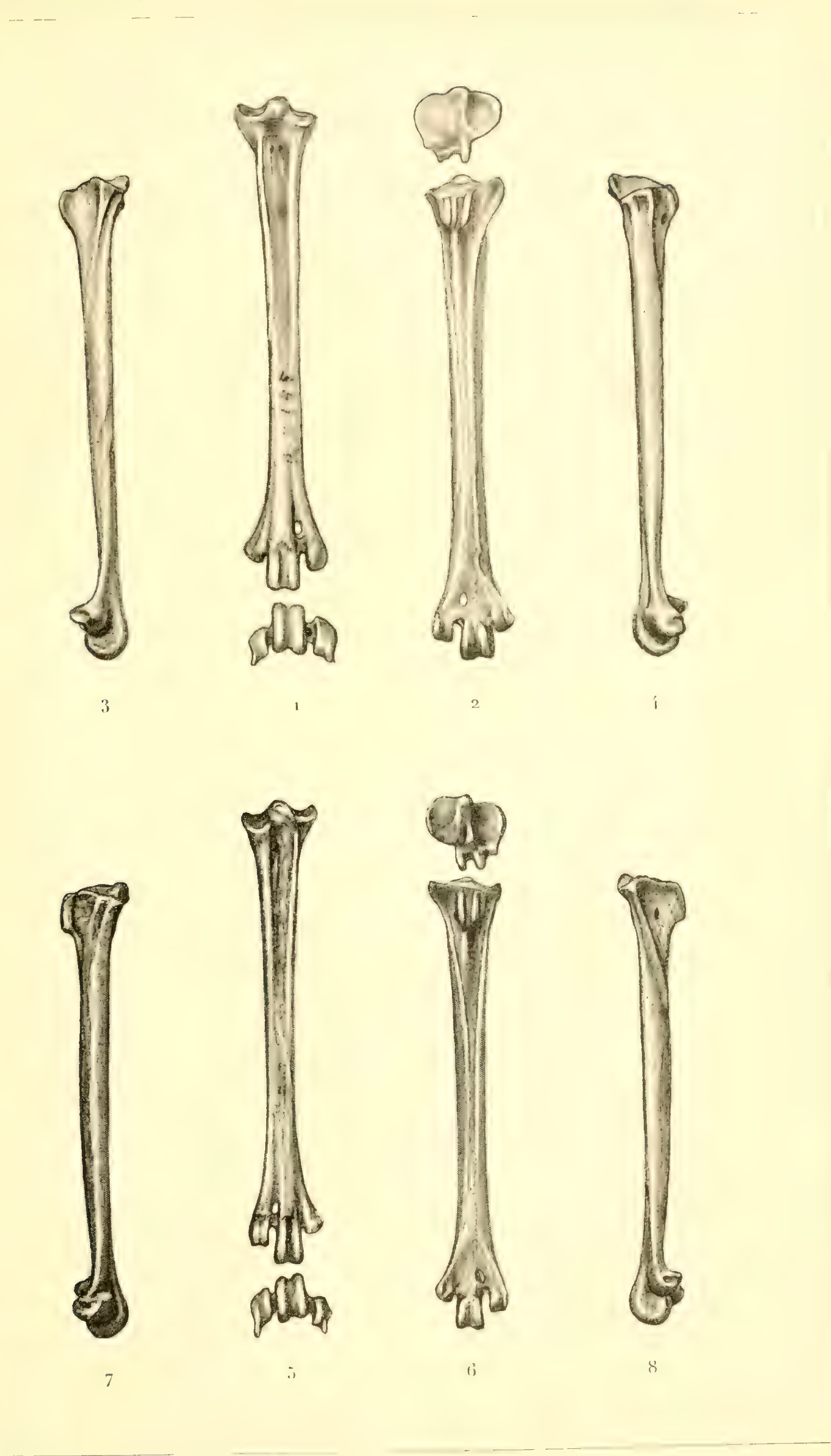
Orthocnemus minor Milne Edwards.

Fig. 1. — Tarso-métatarsien gauche, vu par devant.
— 2. — — vu par derrière.
— 3. — — côté interne.
— 4. — — côté externe.

Elaphrocnemus phasianus Milne Edwards.

Fig. 5. — Tarso-métatarsien droit, vu par devant.
— 6. — — vu par derrière.
— 7. — — côté externe.
— 8. — — côté interne.

Toutes ces pièces sont de grandeur naturelle.



C. Gaillard, del

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES GENRES ET DES ESPÈCES

TABLE DES MATIÈRES

Lyon. — Imprimerie A. Rey et Cie, 4, rue Gentil. — 49043

ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON
NOUVELLE SÉRIE
I. *Sciences, Médecine.* — Fascicule 23.

LES
OISEAUX DES PHOSPHORITES
DU QUERCY

PAR

C. GAILLARD
Docteur ès sciences,
Chef des Travaux au Muséum de Lyon.

Avec 37 figures dans le texte et 8 planches hors texte.



LYON
A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR
4, Rue Gentil

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS
Rue Hautefeuille, 19

1908

ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

EN VENTE

A LYON
Chez A. REY, Imprimeur-Éditeur
4, RUE GENTIL

A PARIS
Chez les Libraires spéciaux
SUIVANTS

La mention en chiffres romains qui précède le numéro du fascicule indique, pour les ouvrages parus dans la Nouvelle Série, qu'ils appartiennent soit au groupe *Sciences-Médecine* (I), soit au groupe *Droit-Lettres* (II).

Arthur ROUSSEAU, 14, rue Soufflot.

Histoire de la Compensation en droit Romain, par C. APPLETON, professeur à la Faculté de droit. *(Fasc. 21)* . . . . 7 fr. 50

Caractères généraux de la loi de 1884 sur les Syndicats professionnels; justification de cette loi; réformes possibles. Etude de législation industrielle, par R. GONNARD, docteur en droit, licencié ès lettres, secrétaire à la Société d'Economie Politique, avec une Préface de M. P. PIC, professeur à la Faculté de Droit. *(Fasc. 36)* . . . 3 fr.

La Représentation des Intérêts dans les Corps élus, par Charles FRANÇOIS, docteur en droit, (II, *Fasc. 2*). . . . . 8 fr.

Mélanges Ch. Appleton : *Etudes d'histoire du droit*, dédiées à M. Ch. APPLETON, professeur à la Faculté de Droit de Lyon, à l'occasion de son XXV[e] anniversaire de professorat. (II, *Fasc. 13*). 15 fr.

Physique sociale. — Emploi combiné du système du Quotient *vrai* et du système du Quotient *fictif* pour la répartition des sièges dans la Représentation proportionnelle, par le D[r] MONOYER, professeur de physique médicale à l'Université de Lyon, avec 5 figures dans le texte. (II, *Fasc. 18*). . . . . 3 fr.

Félix ALCAN, 108, boulevard Saint-Germain.

Lettres intimes de J.-M. Alberoni adressées au comte I. Rocca, ministre des finances du duc de Parme, et publiées d'après le manuscrit du collège de S. Lazaro Alberoni, par Emile BOURGEOIS, maître de conférences à l'Ecole Normale, avec un portrait et deux fac-similés. *(Fasc. 8)* . 10 fr.

Essai critique sur l'hypothèse des atomes dans la science contemporaine, par Arthur HANNEQUIN, profes. à la Faculté des Lettres *(Fasc. 14)* 7 fr. 50

Saint Ambroise et la morale chrétienne au IV[e] siècle, par Raymond THAMIN, ancien maître de conférences à la Faculté des Lettres de Lyon, professeur au Lycée Condorcet. *(Fasc. 15)*. 7 fr. 50

La République des Provinces-Unies, la France et les Pays-Bas espagnols de 1630 à 1650, par A. WADDINGTON, professeur à la Faculté des Lettres.
Tome I (1630-42). 1 vol. *(Fasc. 18)* . . . 6 fr.
Tome II (1642-50) avec deux portraits et une carte. 1 vol. *(Fasc. 31)* . . . . 6 fr.

Le Vivarais. Essai de Géographie régionale, par Louis BOURDIN, licencié ès sciences, diplômé d'Etudes supérieures d'Histoire et de Géographie, avec 20 gravures et 2 graphiques dans le texte. *(Fasc. 37)* . . . . 6 fr.

Alphonse PICARD et Fils, 82, rue Bonaparte.

La doctrine de Malherbe d'après son commentaire sur Desportes, par Ferdinand BRUNOT, maître de conférences à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris, avec 5 pl. hors texte. *(Fasc. 1[er])*. 10 fr.

Le Fondateur de Lyon. Histoire de L. Munatius Plancus, par M. JULLIEN, professeur à la Faculté des Lettres, avec une planche hors texte. *(Fasc. 9)* . 5 fr.

La Jeunesse de William Wordsworth (1770-1798). **Etude sur le « Prélude »**, par Emile LEGOUIS, prof. à la Faculté des Lettres. *(Fasc. 22)* 7 fr. 50

La Question des Dix Villes impériales d'Alsace, depuis la paix de Westphalie jusqu'aux arrêts de « Réunions » du Conseil souverain de Brisach (1648-1680), par Georges BARDOT, docteur ès lettres, professeur au Lycée et chargé de conférences à l'Université de Grenoble. (II, *Fasc. 1[er]*). 7 fr. 50

EZÉCHIEL SPANHEIM. — **Relation de la Cour de France en 1690**, *nouvelle édition*, établie sur les manuscrits originaux de Berlin, accompagnée d'un commentaire critique, de fac-similés, et suivie de la *Relation de la Cour d'Angleterre en 1704*, par le même auteur, publié avec un index analytique par Emile BOURGEOIS, maître de conférences à l'Ecole Normale supérieure, professeur à l'Ecole libre des sciences politiques. (II, *Fasc. 5*) 10 fr.

Histoire de l'Enseignement secondaire dans le Rhône de 1789 à 1900, par CHABOT, professeur de science de l'éducation à l'Université de Lyon, et S. CHARLÉTY, maître de Conférences à la Faculté des Lettr. de l'Université de Lyon. (II, *Fasc. 7*). 6 fr.

Bibliographie critique de l'Histoire de Lyon, depuis les origines jusqu'à 1789, par Sébastien CHARLÉTY, professeur adjoint à la Faculté des lettres de l'Université de Lyon. (II, *Fasc. 9*) . . . 7 fr. 50

Bibliographie critique de l'histoire de Lyon, depuis 1789 jusqu'à nos jours, par Sébastien CHARLÉTY, professeur adjoint à la Faculté des Lettres de l'Université de Lyon. (II, *Fasc. 11*) . 7 fr. 50

Pythagoras de Rhégion, par Henri LECHAT, ancien membre de l'Ecole d'Athènes, chargé de cours à l'Université de Lyon, ouvrage contenant dix-huit figures dans le texte (II, *Fasc. 14*). . . 4 fr.

Les Philosophes et la Société Française au XVIII[e] siècle, par M. ROUSTAN, agrégé des Lettres, docteur ès lettres, professeur de rhétorique supérieure au Lycée de Lyon. (II, *Fasc. 16*) . . . . 6 fr.

Documenti per la Storia dei rivolgimenti politici del Comune di Siena, dal 1354 al 1369; pubblicati con introduzione ed indici da Giuliano LUCHAIRE, Incaricato nell' Università di Lione. (II, *Fasc. 17*). . . . . 7 fr. 50

A. FONTEMOING, 4, rue Le Goff.

Onomasticon Taciteum, par Ph. FABIA, professeur de Philologie classique à la Faculté des Lettres de l'Université de Lyon. (II, *Fasc. 4*) . 15 fr.

L'« Agamemnon » d'Eschyle, texte, traduction et commentaires, par Paul REGNAUD, professeur à l'Université de Lyon. (II, *Fasc. 6*). . . 6 fr.

Notes critiques sur quelques Traductions allemandes de poèmes français au moyen âge, par J. FIR-

MERY, professeur de Littérature étrangère à l'Université de Lyon. (II, *Fasc. 8)* . . . . 5 fr.

Au musée de l'Acropole d'Athènes. — *Études sur la sculpture en Attique avant la ruine de l'Acropole lors de l'invasion de Xerxès*, par Henri LECHAT, ancien membre de l'Ecole d'Athènes, chargé de cours à l'Université de Lyon, avec 47 figures dans le texte et 3 planches hors texte (II, *Fasc. 10)* . . . . 8 fr.

Cultes militaires de Rome. Les Enseignes, par Ch. RENEL, professeur adjoint à la Faculté des Lettres de Lyon, avec 61 gravures dans le texte. (II, *Fasc. 12)* . . . . 7 fr. 50

Sophocle. — Étude sur les ressorts dramatiques de son théâtre et la composition de ses tragédies, par F. ALLÈGRE, professeur à l'Université de Lyon. (II, *Fasc. 15)*. . . . . 8 fr.

Ernest LEROUX, 28, rue Bonaparte.

Phonétique historique et comparée du sanscrit et du zend, par P. REGNAUD, professeur à la Faculté des Lettres. *(Fasc. 19)* . . . . 5 fr.

L'évolution d'un Mythe. Açvins et Dioscures, par Charles RENEL, maître de conférences à la Faculté des Lettres de Besançon. *(Fasc. 24)* . . 6 fr.

Études védiques et post-védiques, par Paul REGNAUD, professeur de sanscrit et de grammaire comparée à l'Université de Lyon. *(Fasc. 38)*. . 7 fr. 50

Bhāratīya-Nātya-Çāstram, Traité de Bharata sur le théâtre, texte sanscrit, avec les variantes tirées de quatre manuscrits, une table analytique et des notes par Joanny GROSSET, ancien boursier d'études près la Faculté des Lettres. *(Fasc. 40)*. 15 fr.

Recherches sur l'Origine de l'Idée de Dieu, d'après le Rig-Véda, par A. GUÉRINOT, docteur ès lettres. (II, *Fasc. 3)* . . . . 7 fr. 50

Dictionnaire étymologique du latin, et du grec dans ses rapports avec le latin d'après la méthode évolutionniste. (Linguistique indo-européenne appliquée), par Paul REGNAUD, professeur de Sanscrit et de Grammaire comparée à l'Université de Lyon. (II. *Fasc. 19)* . . . . 10 fr.

GAUTHIER-VILLARS, 55, quai Gds-Augustins.

Sur la théorie des équations différentielles du premier ordre et du premier degré, par Léon AUTONNE, ingénieur des Ponts et Chaussées, chargé de cours à la Faculté des Sciences. *(Fasc. 6)* 9 fr.

Recherches sur l'équation personnelle dans les observations astronomiques de passages, par F. GONNESSIAT, aide-Astronome à l'Observatoire, chargé d'un Cours complémentaire à la Faculté des Sciences. *(Fasc. 7)* . . . . 5 fr

Recherches sur quelques dérivés surchlorés du phénol et du benzène, par Etienne BARRAL, prof. agrégé à la Faculté de médecine. *(Fasc. 17)* 5 fr.

Sur la représentation des courbes gauches algébriques, par L. AUTONNE, ingénieur des Ponts et Chaussées, maître de conférences à la Faculté des Sciences. *(Fasc. 20)* . . . . . . 3 fr.

Sur le résidu électrique des condensateurs, par L. HOULLEVIGUE, maître de confér. à la Faculté des Sciences. *(Fasc. 32)*. . . . . . . 3 fr.

Synthèse d'aldéhydes et d'acétones dans la série du naphtalène au moyen du chlorure d'aluminium, par L. ROUSSET, docteur ès sciences, chef des trav. de chimie génér. à la Faculté des Sciences. *(Fasc. 30)* . . . . 3 fr.

Recherches expérimentales sur quelques actinomètres électro-chimiques, par H. RIGOLLOT, docteur ès sciences, chef des travaux de physique à la Faculté des Sciences. *(Fasc. 29)*. . . 5 fr

De la constitution des alcaloïdes végétaux, par X. CAUSSE, docteur ès sciences, chef des Travaux de Chimie organique à la Faculté de Médecine de l'Université de Lyon. (I, *Fasc. 2)* . . 3 fr.

Etude sur les occultations d'amas d'étoiles par la lune, avec un catalogue normal des pléiades, par Joanny LAGRULA, docteur ès sciences, préparateur d'astronomie à la Faculté des Sciences de Lyon. (I, *Fasc. 5)* . . . . 5 fr.

Sur les combinaisons organomagnésiennes mixtes et leur application à des synthèses d'acides, d'alcools et d'hydrocarbures, par Victor GRIGNARD, docteur ès sciences. (I, *Fasc. 6)* . . 3 fr. 50

Sur la décomposition d'une substitution linéaire, réelle et orthogonale en un produit d'inversions, par Léon AUTONNE, ingénieur des Ponts et Chaussées, maître de conférences de mathématiques à l'Université de Lyon. (I, *Fasc. 12)* . . . . . . 6 fr.

Quelques considérations sur les groupes d'ordre fini et les groupes finis continus, par LE VAVASSEUR, maître de conférences de mathématiques à la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon. (I, *Fasc. 15)* . . . . 5 fr.

Sur les Formes mixtes, par Léon AUTONNE, Ingénieur des Ponts et chaussées, Maître de Conférences de Mathématiques à la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon. *(I, Fasc. 16)*. . 8 fr.

Recherches expérimentales sur les contacts liquides, par A.-M. CHANOZ, docteur ès sciences physiques, docteur en médecine, ex-préparateur de Physique à la Faculté des Sciences de Lyon, chef des Travaux de Physique à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lyon (I. *Fasc. 18)*. . . . 5 fr.

Quelques démonstrations relatives à la théorie des nombres entiers complexes cubiques. — Propriétés de groupes d'ordre fini, par Raymond LE VAVASSEUR, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon (I. *Fasc. 21)*. 3 fr.

J.-B. BAILLIÈRE et Fils, 19, rue Hautefeuille.

Recherches anatomiques et expérimentales sur la métamorphose des Amphibiens anoures, par E. BATAILLON, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Dijon, avec 6 pl. hors texte. *(Fasc. 2)* . . . . 4 fr.

Anatomie et Physiologie comparées de la Pholade dactyle. Structure, locomotion, tact, olfaction, gustation, action dermatoptique, photogénie, avec une théorie générale des sensations, par le Dr Raphaël DUBOIS, professeur à la Faculté des Sciences, 68 fig. dans le texte et 15 pl. hors texte. *(Fasc. 3)* . . . . 18 fr.

Sur le pneumogastrique des oiseaux, par E. COUVREUR, docteur ès sciences, chef des travaux de physiologie à la Faculté des Sciences, avec 3 pl. hors texte et 40 fig. dans le texte *(Fasc. 4)*. 4 fr.

Recherches sur la valeur morphologique des appendices superstaminaux de la fleur des Aristoloches, par Mlle A. MAYOUX, élève de la Faculté des Sciences, avec 3 pl. hors texte. *(Fasc. 5)*. 4 fr.

Etude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura méridional, par Attale RICHE, docteur ès sciences, chef des travaux de géologie, 2 pl. hors texte *(Fasc. 10)*. . . . . 12 fr.

Etude expérimentale sur les propriétés attribuées à la tuberculine de M. Koch, faite au laboratoire

de médecine expérimentale et comparée de la Faculté de Médecine, par M. le professeur ARLOING, M. le Dr RODET, agrégé, et M. le Dr COURMONT, agrégé, avec 4 planches en couleurs. *(Fasc. 11)* . . . . 10 fr.

Histologie comparée des Ebénacées dans ses rapports avec la Morphologie et l'histoire généalogique de ces plantes, par Paul PARMENTIER, professeur de l'Université, avec 4 planches hors texte. *(Fasc. 12)* . . . . 4 fr.

Recherches sur la production et la localisation du Tanin chez les fruits comestibles fournis par la famille des Pomacées, par Mlle A. MAYOUX, élève de la Faculté des Sciences, 2 planches hors texte. *(Fasc. 13)* . . . . 3 fr.

Etude sur le Bilharzia hæmatobia et la Bilharziose, par M. LORTET, doyen de la Faculté de médecine, et M. VIALLETON, professeur à la Faculté de médecine de l'Université de Montpellier, 8 planches hors texte et 8 figures dans le texte. *(Fasc. 16)* . . . . 10 fr.

Monographie de la Faune lacustre de l'Eocène moyen, par Frédéric ROMAN, docteur ès sciences, préparat. de géologie à l'Université de Lyon, avec 3 fig. et 3 pl. hors texte. (I, *Fasc. 1er*) . 5 fr.

Etudes sur le Polymorphisme des Champignons, influence du milieu, par Jean BEAUVERIE, docteur ès sciences, prépar. de botan. Faculté des Sciences de Lyon, avec 75 gr. dans le texte. (I, *Fasc. 3*). 7 fr. 50

L'Homme quaternaire dans le Bassin du Rhône, *Etude géologique et anthropologique*, par Ernest CHANTRE, docteur ès sciences, sous-directeur du Muséum, avec 74 figures dans le texte (I, *Fasc. 4*) . . . . 6 fr.

La Botanique à Lyon avant la Révolution et l'histoire du Jardin botanique municipal de cette ville, par M. GÉRARD, professeur à la Faculté des Sciences, avec 9 fig. dans le texte et 1 pl. hors texte. *(Fasc. 23)* . . . . 3 fr. 50

Physiologie comparée de la Marmotte, par le Dr Raphaël DUBOIS, professeur à la Faculté des Sciences, avec 119 figures et 125 planches hors texte, *(Fasc. 25)*. . . . . 15 fr.

Etudes sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie, et de la Suisse occidentale, par H. DOUXAMI, docteur ès sciences, professeur au Lycée de Lyon, avec 6 planches hors texte et 31 figures. *(Fasc. 27)* . . . . 6 fr.

Recherches physiologiques sur l'appareil respiratoire des oiseaux, par J.-M. SOUM, docteur ès sciences, professeur au Lycée de Bordeaux, avec 40 figures dans le texte. *(Fasc. 28)* . . . . . 3 fr. 50

Résultats scientifiques de la campagne du « Caudan » dans le golfe de Gascogne (août-septembre 1895), par R. KŒHLER, professeur de zoologie à la Faculté des Sciences. *(Fasc. 26)*.

Fascicule I. 1 vol. in-8° avec 6 pl. . . . 6 fr.
Fascicule II. 1 vol. in-8° avec 11 pl. . . 6 fr.
Fascicule III. 1 vol. in-8° avec 21 pl. . . . 20 fr.

Anatomie pathologique du système lymphatique dans la sphère des néoplasmes malins, par le Dr C. REGAUD, chef des travaux, et le Dr F. BARJON, préparateur d'anatomie générale et d'histologie à la Faculté de médecine (Mémoire couronné par l'Académie de médecine), avec 4 pl. hors texte. *(Fasc. 33)* . . . . 5 fr.

Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Bas-Languedoc, par Frédéric ROMAN, docteur ès sciences, préparateur de géologie à la Faculté, avec 40 figures dans le texte et 9 planches hors texte. *(Fasc. 34)*. . . . . . 8 fr.

Étude du champ électrique de l'atmosphère, par Georges LE CADET, docteur ès sciences, assistant à l'Observatoire de Lyon, 3 fig. et 10 pl. dans le texte. *(Fasc. 35)* . . . . 6 fr.

Les formes épitoques et l'Évolution des Cirratuliens par Maurice CAULLERY, maître de confér. à la Faculté des Sciences, et Félix MESNIL, chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur, 6 pl. hors texte. *(Fasc. 39)*. . . . . 7 fr. 50

Etude géologique et paléontologique du Carbonifère inférieur du Mâconnais, par A. VAFFIER, docteur en médecine et docteur ès sciences, avec 11 figures et 12 planches hors texte. (I, *Fasc. 7*). . 8 fr.

Contributions à l'Embryologie des Nématodes, par A. CONTE, docteur ès sciences, prépar. de Zoologie à l'Université de Lyon. (I, *Fasc. 8*). 5 fr.

Contributions à l'étude des larves et des métamorphoses des diptères, par C. VANEY, docteur ès sciences, agrégé des sciences naturelles, chef des travaux de Zoologie à l'Université de Lyon. (I, *Fasc. 9*) . . . . 6 fr.

Contribution à l'étude de la classe des Nymphéinées, par J.-B.-J. CHIFFLOT, docteur ès sciences naturelles, licencié ès sciences physiques, chef des Travaux de Botanique à la Faculté des sciences, sous-directeur du Jardin botanique de la Ville, 214 figures dans le texte. (I, *Fasc. 10*). 7 fr. 50

Monographie géologique et paléontologique des Corbières orientales, par Louis DONCIEUX, docteur ès sciences. Collaborateur auxiliaire au service de la carte géologique de France, avec 69 figures dans le texte, 7 planches hors texte et une carte géologique. (I, *Fasc. 11*) . . . . . . 8 fr.

Contribution à l'étude des composés diazoamidés, par Louis MEUNIER, docteur ès sciences, chef des travaux de chimie à la Faculté des sciences de l'Université de Lyon. (I, *Fasc. 13*) . . . . 5 fr

Etude stratigraphique et paléontologique sur la Zone à Lioceras concavum du Mont d'Or lyonnais, par Attale RICHE, docteur ès sciences, chargé d'un cours complémentaire de Géologie à la Faculté des sciences de l'Université de Lyon, avec 7 figures dans le texte et 11 planches hors texte (I, *Fasc. 14*) . . . . 7 fr. 50

Catalogue descriptif des Fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. — PREMIÈRE PARTIE : Montagne noire et Minervois, par Louis DONCIEUX, docteur ès sciences, préparateur-adjoint au Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences de Lyon ; en collaboration avec MM. J. MIQUEL et J. LAMBERT, avec 3 figures dans le texte et 5 planches hors texte (I, *Fasc. 17*) . . 6 fr.

Minéralogie des départements du Rhône et de la Loire, par Ferdinand GONNARD, ingénieur des Arts et Manufactures, avec 31 figures intercalées dans le texte. (I, *Fascicule 19*). . . . . . 4 fr.

Recherches sur l'anatomie comparée et le développement des Ixodidés, par Amédée BONNET, docteur ès sciences, préparateur de zoologie à la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon, avec 104 figures dans le texte et 6 planches hors texte (I, *Fasc. 20*) . . . . 8 fr.

Les Oiseaux des phosphorites du Quercy, par C. GAILLARD, docteur es sciences, chef des travaux au Muséum de Lyon, avec 37 figures dans le texte et 8 planches hors texte (I, *Fasc. 23*) . . 6 fr.

Lyon. — Imprimerie A. REY, 4, rue Gentil — 49043.





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00353145 6
nhbird QE871.G8X
Les oiseaux des phosphorites du Quercy,